

Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 44 (1981)

Artikel: Früheres und gegenwärtiges Auftreten der Maikäfer (*Melolontha melolontha* L.) im Kanton Thurgau
Autor: Keller, Siegfried
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-594033>

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: 13.12.2025

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

Früheres und gegenwärtiges Auftreten der Maikäfer (*Melolontha melolontha* L.) im Kanton Thurgau

Siegfried KELLER

Mitt. thurg. naturf. Ges.	44	75–89	5 Abb.	Frauenfeld 1981
---------------------------	----	-------	--------	-----------------

Früheres und gegenwärtiges Auftreten der Maikäfer (*Melolontha melolontha* L.) im Kanton Thurgau

1. Einleitung

Für das Verständnis des Massenwechsels des Maikäfers, für die Beurteilung der gegenwärtigen Situation und für die Vorhersage der Populationsentwicklung ist es notwendig, die vorhandenen Unterlagen auszuwerten. Bisher wurde das Maikäferauftreten in den Kantonen Zürich (KELLER, S., 1979) und Bern (IMOLA, 1980) während den letzten rund 200 Jahren rekonstruiert, und es zeigte sich diesbezüglich eine weitgehende Ähnlichkeit. Charakteristisch ist der mehr oder weniger periodische Wechsel von starken und schwachen Flügen. So traten im Berner Fluggebiet des Kantons Zürich in der Zeit von 1762–1879 vier Perioden von je 4–5 aufeinanderfolgenden starken Flügen auf, unterbrochen von jeweils 4–10 maikäferarmen Flugjahren. Diese Periodizität verlor sich um die Jahrhundertwende. An ihre Stelle trat ein andauerndes, mehr oder weniger starkes Maikäferauftreten. Der letzte starke Maikäferflug wurde 1966 beobachtet. Seither traten Maikäfer nur noch örtlich begrenzt und in bescheidener Zahl auf. Diese gegenwärtige Maikäfersituation in den beiden genannten Kantonen kann als typisch für die westliche Landeshälfte angesehen werden. Im Gegensatz dazu existieren in der östlichen Landeshälfte, besonders in den Kantonen Thurgau, Uri, Obwalden und im Rheintal, nach wie vor starke Populationen, die der Landwirtschaft jährlich Schäden von einigen hunderttausend Franken verursachen (KELLER, E., 1979).

Woher rühren die unterschiedlichen Befallssituationen? Welches sind die Gründe für die Populationszusammenbrüche in der westlichen Landeshälfte? Welche Faktoren bestimmen den Massenwechsel des Maikäfers? Die Antworten auf diese und ähnliche Fragen sind nicht nur von akademischem Interesse, sondern könnten wesentlich zur Lösung der bestehenden und künftigen Engerlingsprobleme beitragen. Aus diesem Grunde wurde von der Forschungsanstalt Reckenholz ein Projekt zum Studium der Populationsdynamik des Maikäfers in Angriff genommen. Im Vordergrund stehen dabei Untersuchungen über die Bedeutung der natürlicherweise vorkommenden Maikäferfeinde, insbesondere Krankheiten, sowie über deren Manipulationsmöglichkeiten.

Als Untersuchungsgebiet wurde der Kanton Thurgau ausgewählt. Ausschlaggebend dazu waren die Existenz von zwei Flügen sowie die gute Dokumentation des Maikäfer- und Engerlingsauftretens seit 1950. Vor Inangriffnahme der Feldarbeit erwies es sich als zweckmässig, die Vergangenheit der einzelnen Populationen zu rekonstruieren, um eine Aussage über deren gradologischen Zustand machen zu können. Die dabei zusammengetragenen Daten werden in der vorliegenden Arbeit dargestellt und im Zusammenhang mit den bisher gewonnenen Erkenntnissen diskutiert.

2. Methode

Die Angaben über das Maikäferauftreten vor 1950 stützen sich auf Literaturangaben, auf den Rechenschaftsbericht des Regierungsrates sowie auf die »Thurgauischen Blätter für Landwirtschaft, Wein-, Obst- und Gartenbau, Bienenzucht« (Organ des thurgauischen landwirtschaftlichen Vereins). Nachforschungen im Staatsarchiv Frauenfeld ergaben nur vereinzelte Hinweise auf die Ergebnisse von obligatorischen oder freiwilligen Maikäfersammlungen. Möglicherweise sind diese Unterlagen in den einzelnen Gemeinden archiviert. Das zur Darstellung gelangte Maikäferauftreten vor 1950 basiert deshalb ausschliesslich auf verbalen Umschreibungen der Flugstärke.

Die Unterlagen über die Lokalisierung sowie über die Stärke des Maikäferauftretens nach 1950 wurden freundlicherweise von der Kantonalen Zentralstelle für Pflanzenschutz, Arenenberg, zur Verfügung gestellt. Für die Darstellung wurden folgende Angaben zusammengestellt: 1. Fläche und Lage der Gebiete, in denen eine chemische Maikäferbekämpfung durchgeführt wurde; 2. die Ergebnisse von Engerlings- und Maikäfergrabungen und 3. Lage und Länge der von den Maikäfern befallenen Waldränder.

Dazu noch folgende Ergänzung: Die Festlegung der Gebiete, in denen eine chemische Maikäferbekämpfung, eine sogenannte Maikäferaktion, durchgeführt wurde, erfolgte auf Grund von Grabungen im Herbst nach dem Flug. Anhand dieser Rastergrabungen, die das ganze Populationsareal erfassten, wurde die Gefährdung der einzelnen Gebiete festgelegt. Potentielle Schadgebiete wurden zur Behandlung im kommenden Maikäferflug vorgesehen. Die Festlegung der Aktionsgebiete folgte aus organisatorischen Gründen den Gemeindegrenzen. Die Aktionsgebiete umfassten somit alle Gemeinden mit potentiellen Schadgebieten, darüber hinaus aber auch jene Gemeinden, deren Maikäferpopulationen für eine Neubesiedlung des »primären« Aktionsgebietes in Frage kommen könnten. Die Festlegung der Aktionsgebiete erfolgte also teils nach objektiven Kriterien (Engerlingsdichte), teils nach subjektiven (Beurteilung der Gefährdung). Da aber alle Aktionsgebiete nach gleichbleibenden Kriterien festgelegt wurden, erscheint ein Vergleich untereinander gewährleistet. Eine Ausnahme stellt die Aktion von 1951 dar. Bei Anwendung derselben Kriterien wie bei den späteren Aktionen hätte sie ein grösseres Gebiet umfassen müssen. Die Beschränkung bei den Spritz- und Sprühgeräten brachte es mit sich, dass nur eine reduzierte, das stärkste Befallsgebiet umfassende Aktion durchgeführt werden konnte. Auch spätere Aktionen umfassten wegen der maschinellen Beschränkung nicht immer das ganze Gebiet, das als behandlungsnotwendig beurteilt wurde.

Die Angabe des Aktionsgebietes als Fläche darf nicht dahingehend interpretiert werden, als sei diese ganze Fläche behandelt worden. Vielmehr konzentrierten sich die Behandlungen auf die von den Maikäfern befallenen Frassbäume innerhalb dieser Fläche.

Ab 1976 erfolgten die Grabungen nur noch im eigentlichen Befallsgebiet (Abb. 2). Die Dichten, die dadurch wesentlich höher liegen, sind deshalb nicht mit den früheren Werten vergleichbar. Diese Schwerpunkt-Grabungen haben den Zweck, Populationsänderungen zu erfassen.

Die Kartierung der Maikäfer-Frassschäden ist die gegenwärtig präziseste

Massnahme zur Lokalisierung der Maikäferpopulationen und zur Bestimmung der Flugstärke. Nach einer bestimmten Skala (SCHNEIDER, 1954) werden 4 Schadenstufen unterschieden: kein, schwacher, mittlerer und starker Frassschaden. Letzterer beispielsweise ist dadurch charakterisiert, dass die Eichen kahl gefressen sind, ebenso die Enden exponierter Äste von Buchen auf mindestens 1 m Länge.

3. Ergebnisse

3.1. Lokalisierung der Flüge

Der Kanton Thurgau beherbergt ein Berner und ein Urner Fluggebiet. Nach WEGELIN (1910) verlief 1909 die Grenze zwischen diesen beiden Fluggebieten auf der Linie Gerlikon-Stäbelibuck-Felben-Pfyn-Hörhausen-Steckborn. Nordwestlich davon war Berner Fluggebiet, südöstlich Urner. Diese Fluggrenze verschob sich bis 1955, als beide Flüge eine maximale Ausdehnung aufwiesen, ungefähr auf die Linie Bichelsee-Tobel-Ottoberg-Berg-Landschlacht. Auf einem Teil dieser Linie überschnitten sich die Fluggebiete mehr oder weniger stark. 1948 etablierte sich zudem dem Bodenseeufer entlang bis Arbon eine Berner Population. Diese stammt offensichtlich vom deutschen Ufer, von wo sie durch eine heftige Bise in Richtung See verfrachtet wurde. Jedenfalls beobachteten Augenzeugen, dass lebende Käfer massenweise von den Wellen ans Ufer geschwemmt wurden, wo sie sich alsbald erholten und wegflogen. Dieser Flug ist heute auf einen kleinen Restbestand in der Gegend von Uttwil-Romanshorn zusammengeschrumpft. Im angestammten Berner Fluggebiet lässt sich das Maikäferauftreten annäherungsweise anhand der Ausdehnung der Maikäferbekämpfungsaktion (Abb. 1) und in späteren Jahren auf Grund der Maikäfer-Frassschadenkartierung sehr präzise lokalisieren. 1951 wurden die Maikäfer chemisch bekämpft im Bezirk Diessenhofen, im Bezirk Frauenfeld nördlich der Thur sowie im zentralen und südwestlichen Teil des Bezirkes Steckborn, total in 22 Gemeinden. Dazu wurden in diesem Jahr in weiteren 17 Gemeinden Käferansammlungen behandelt, vorwiegend in der Region Frauenfeld und südlich davon, sowie auf dem mittleren und östlichen Seerücken zwischen Müllheim-Siegershausen-Ermatingen. 1954 dehnte sich das Aktionsgebiet über den ganzen Seerücken aus. Es umfasste die Bezirke Diessenhofen und Steckborn ohne einige Seeufergemeinden, den westlichen Teil des Bezirkes Kreuzlingen bis und mit Kreuzlingen und Oberhofen, vom Bezirk Weinfelden die Gemeinden Illhart, Wigoltingen, Engwilen und Graltshausen sowie den Bezirk Frauenfeld nordwestlich von Gerlikon-Frauenfeld. In diesem Jahr umfasste das Aktionsgebiet 55 Gemeinden. 1957 verschob sich das Aktionsgebiet ostwärts. Es umfasste wiederum den Bezirk Diessenhofen, Teile des Bezirkes Steckborn ohne das Seebachtal, den grössten Teil des Bezirkes Kreuzlingen, einen Streifen längs des Bodensees bis Arbon, dazu den nordwestlichen Teil des Bezirkes Weinfelden, den südöstlichen Teil des Bezirkes Frauenfeld und den nordwestlichen Teil des Bezirkes Münschwilen, total 86 Gemeinden. 1960 beschränkte sich das Aktionsgebiet auf den Bezirk Diessenhofen, das Seebachtal sowie auf die nördlich der Thur gelegenen Gemeinden des Bezirkes Frauenfeld, total 17 Gemeinden. 1963 war das Maikäferauftreten sehr schwach, so dass keine Bekämpfung

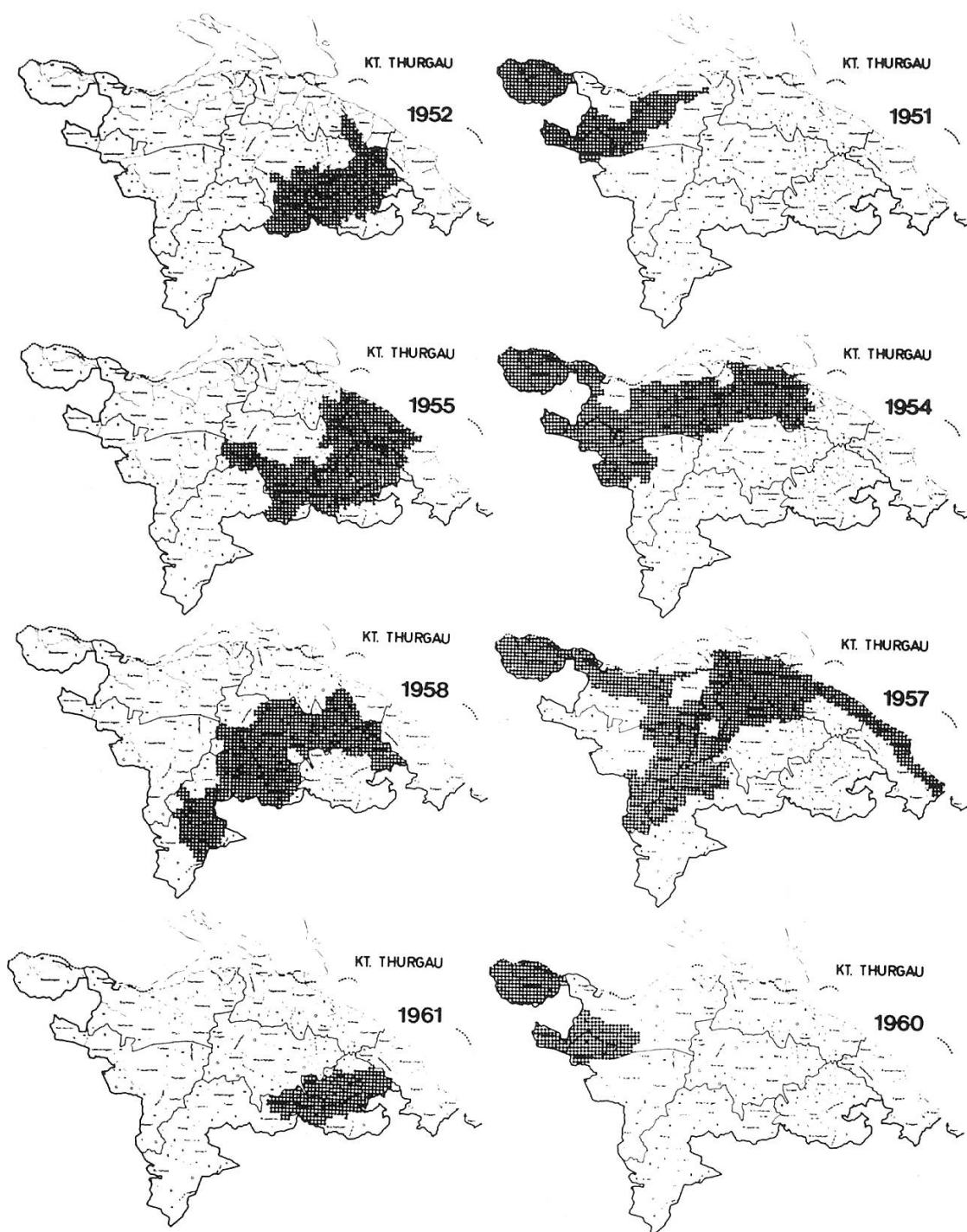


Abb. 1: Lage und Ausdehnung der Gebiete, in denen in den Jahren von 1951 bis 1961 eine chemische Maikäferbekämpfung durchgeführt wurde. Links Urner-Flug, rechts Berner Flug.

erfolgte. 1966 wurde eine Bekämpfung durchgeführt im Bezirk Diessenhofen, im Bezirk Steckborn mit Ausnahme von Pfyn, Müllheim und den östlichen Gemeinden sowie in den nördlich der Thur gelegenen Gemeinden des Bezirkes Frauenfeld. Total wurden 28 Gemeinden in diese letzte thurgauische Maikäferbekämpfung einbezogen.

Die im Anschluss an diese Behandlung durchgeführten Grabungen ergaben einen stärkeren Engerlingsbefall in den Gemeinden Müllheim, Engwang, Eschenz, Weiningen, Buch und Basadingen. Eine Generation später wurde der stärkste Engerlingsbefall festgestellt in den Gemeinden Schlattingen, Eschenz, Nussbaumen, Hüttwilen, Uerschhausen, Oberneunforn, Niederneunforn, Uesslingen, Herdern, Pfyn und Steckborn.

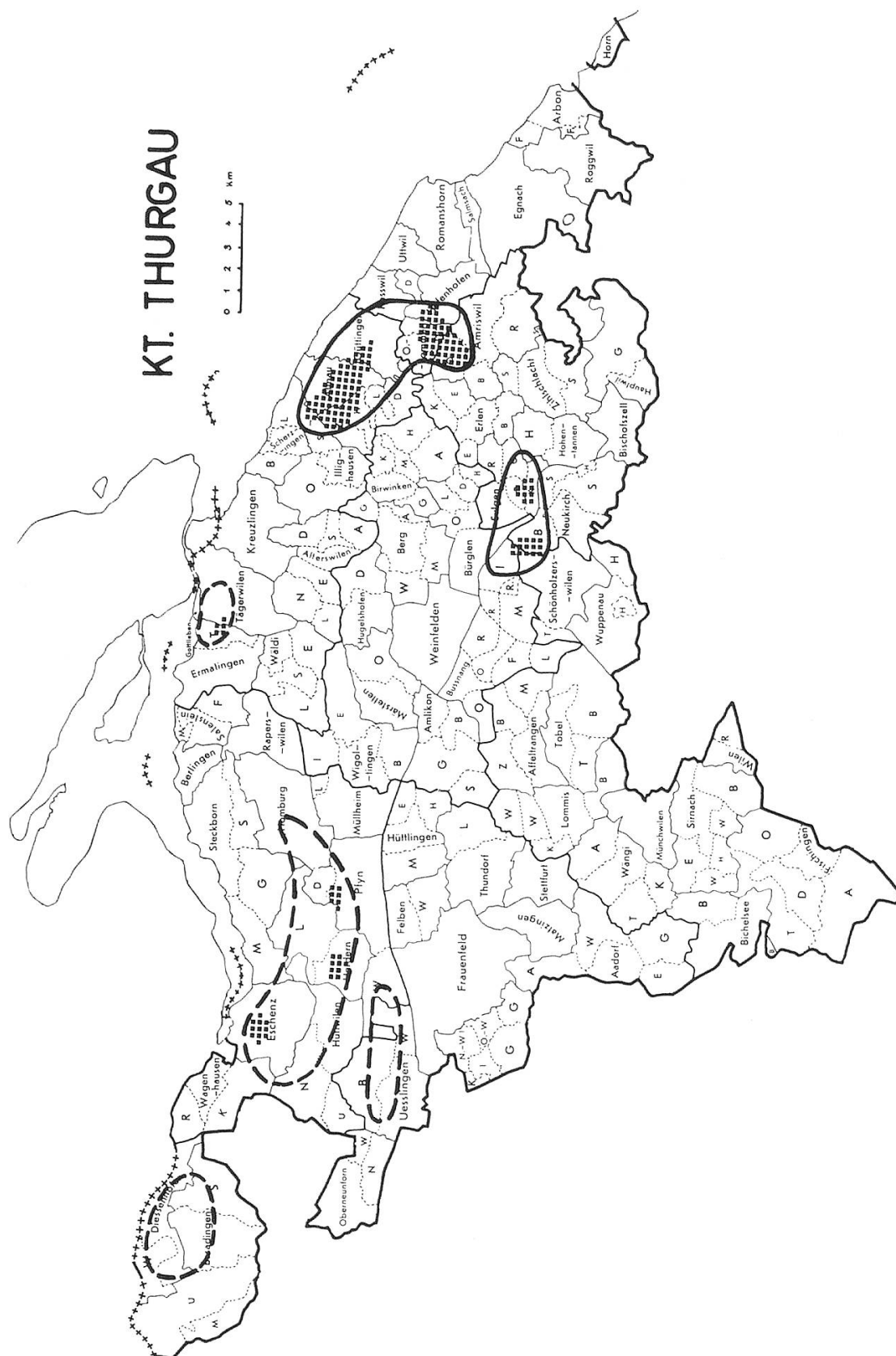
Die Kartierung der Maikäferfrassschäden von 1972 ergab folgende Situation: Die stärkste Schadenstufe wurde lokal registriert bei Willisdorf, Schlattingen und Homburg, in ausgedehnter Masse in den Gebieten von Herdern-Hüttwilen-Nussbaumen, Weiningen-Buch-Uerschhausen-Wilen-Dietingen-Iselisberg-Warth und zwischen Pfyn und Dettighofen.

1975 war die Situation ähnlich mit folgenden Ausnahmen: Der lokale Herd von Willisdorf nahm ab, jener von Homburg dagegen zu. Neu traten Befallsherde auf bei Schlattingen, Eschenz und Tägerwilen-Triboltingen.

Die Kartierung von 1978 ergab nur noch sehr lokale Frassschäden der stärksten Stufe, nämlich bei Eschenz, Herdern, Lanzenneunforn, Pfyn und Triboltingen (Abb. 2).

Im Urner Fluggebiet erfolgte 1952 eine Bekämpfungsaktion in den meisten Gemeinden des Bezirkes Bischofszell sowie in einigen nördlich und westlich angrenzenden Gemeinden der Bezirke Arbon, Kreuzlingen, Weinfelden und Münchwilen. Insgesamt waren 41 Gemeinden in die chemische Maikäferbekämpfung einbezogen. 1955 erstreckte sich das Aktionsgebiet über 66 Gemeinden. Es umfasste den Bezirk Bischofszell mit Ausnahme der südlichen Gemeinden, den westlichen Teil des Bezirkes Arbon bis zum Bodensee, den angrenzenden östlichen Teil des Bezirkes Kreuzlingen, den östlichen und südlichen Teil des Bezirkes Weinfelden sowie die östlichsten Gemeinden der Bezirke Münchwilen. 1958 verschob sich das Aktionsgebiet südwestwärts. Im Zentrum stand diesmal der Bezirk Weinfelden mit Ausnahme der westlichen Gemeinden, nördlich und östlich davon einige Gemeinden des Bezirkes Kreuzlingen, Arbon und Bischofszell sowie der nordöstliche und zentrale Teil des Bezirkes Münchwilen. Es umfasste total 66 Gemeinden. 1961 war das Aktionsgebiet zusammengeschrumpft auf 20 Gemeinden. Es umfasste im wesentlichen den Bezirk Bischofszell ohne die nördlichen und südlichen Gemeinden, dazu die Gemeinde Schönholzerswilen (Abb. 1).

Die Frassschadenkartierung von 1973 ergab 3 Befallsherde. Schaden der stärksten Stufe trat in Gebieten auf, die etwa von folgenden Ortschaften umgrenzt sind: Istighofen-Schönholzerswilen-Buhwil-Schönenberg-Kradolf-Götighofen-Bleiken, Amriswil-Niederaach-Schrofen und Kesswil-Güttingen-Altnau-Landschlacht-Zuben-Herrenhof-Langrickenbach. 1976 war die Befallssituation sehr ähnlich. Während sich der »Amriswiler« Herd etwas in Richtung Hefenhofen-Sommeri ausdehnte, gingen sowohl der »Buhwiler« als auch der »Altnauer« Herd geringfügig zurück. 1979 ergab die Kartierung vier meist kleinere Herde bei Moos-Buhwil; Bleiken; Oberaach-Schrofen-Hefenhausen und Güttingen-Altnau-Landschlacht-Zuben-Herrenhof (Abb. 2).



Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Landentopographie vom 30.11.1962.

Abb. 2: In den umrandeten Gebieten werden gegenwärtig regelmässige Populationserhebungen durchgeführt. Durchbrochene Linie = Berner Flug, ausgezogene Linie = Urner Flug. Die gerasterten Flächen geben die Gebiete wieder, in denen 1978 (Berner Flug) und 1979 (Urner Flug) starke Maikäferfrassschäden auftraten.

3.2. Die Stärke der Maikäferflüge

3.2.1. Die Situation vor 1950

Nach den bisher durchgeführten, noch sehr unvollständigen Erhebungen lässt sich das Maikäferauftreten im Berner Fluggebiet bis 1825 zurückverfolgen, im Urner Fluggebiet bis 1838. Im Berner Fluggebiet traten nach HEER (1841) in allen Flugjahren von 1825 bis 1837 starke Flüge auf, ein etwas schwächerer 1840. PUPIKOFER (1837) präzisiert folgendermassen: »*Melolontha majalis* wird sehr selten und nur auf kleinen Stellen zur Plage.« Er bestätigte aber, dass »dieses Insekt früher eine unbestrittene Herrschaft ausübte«. 1864 und 1867 wurde ein schwaches bis mittleres Maikäferauftreten registriert, dann wiederum in den Jahren 1894–1900. Für 1909 und 1918 werden mittelstarke Flüge erwähnt. 1936 setzte eine Periode länger dauernden Maikäferauftretens ein, die bis heute andauerte, mit starken Flügen 1936, 1939, 1948 und in späteren Jahren (vgl. Kap. 3.2.2.).

Im Urner Fluggebiet wurde ein erster mittelstarker Flug im Jahre 1838 erwähnt, zwei weitere 1856 und 1865. 1868 wurde ein starker Flug registriert, 1874 ein mittlerer und im folgenden Flugjahr ein schwacher. Drei aufeinanderfolgende starke Flüge wurden 1904–1910 beobachtet. Ab 1934 bis heute wurde in allen Flugjahren ein mehr oder weniger starkes Maikäferauftreten registriert. So wurden namentlich die Flüge von 1934, 1943, 1946, 1949 und folgenden Jahren (vgl. Kap. 3.2.2.) als stark geschildert.

Die Unterlagen über das Maikäferauftreten in dieser Periode sind noch lückenhaft. Eine Verbesserung unserer Kenntnisse über das historische Maikäferauftreten ist sicher noch möglich, unter anderem beispielsweise durch die Datierung von Jahrringen beliebter Frassbäume in verschiedenen Regionen (Abb. 3). Trotzdem darf festgehalten werden, dass der Kanton Thurgau in der Zeit von 1840 bis 1930, im Gegensatz etwa zu den Kantonen Zürich und Bern, nur sporadisch oder lokal von Maikäfern heimgesucht wurde.

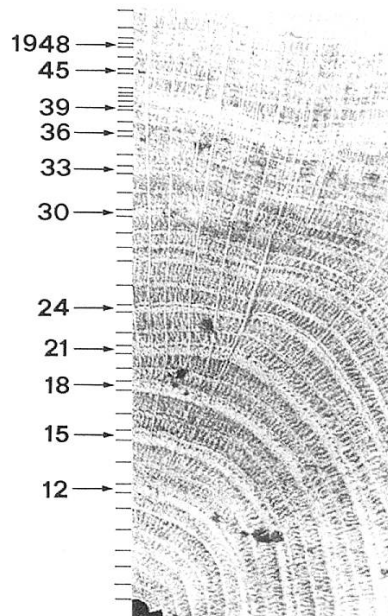


Abb. 3: Ausschnitt aus dem Stammquerschnitt einer 1979 gefällten Eiche aus der Gegend von Nussbaumen. In den angegebenen Maikäferflugjahren ist die Jahrringbreite geringer als unmittelbar vorher und nachher.

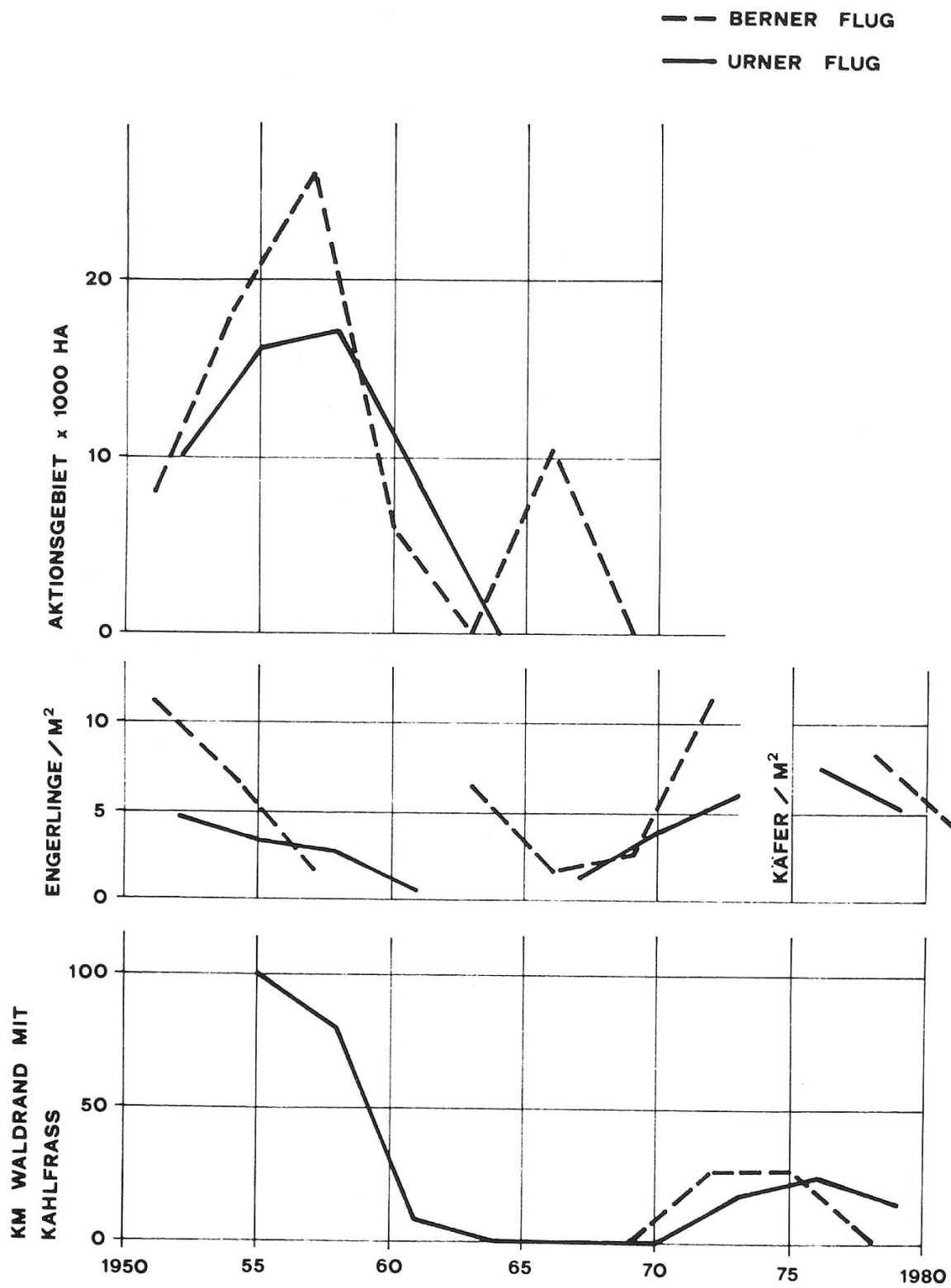


Abb. 4: Die Populationsentwicklung der Maikäfer zwischen 1950 und 1980 dargestellt durch die Grösse der Aktionsgebiete, die Individuendichte und die Länge des von den Maikäfern stark befallenen Waldrandes.

3.2.2. Die Situation nach 1950

Nachdem 1949 in der Region von Sulgen ein erster Versuch zur chemischen Maikäferbekämpfung zur Zufriedenheit der Landwirtschaft abgeschlossen werden konnte, glaubte man, mit den neuen synthetischen Insektiziden der Maikäferplage erfolgreich begegnen zu können. Sowohl im Berner als auch im Urner Fluggebiet wurden deshalb in den folgenden Flugjahren Maikäferbekämpfungen durchgeführt. Abb. 4 zeigt, dass sowohl im Berner als auch im Urner Fluggebiet in allen Flugjahren von 1951 bis 1961 chemische Maikäferbekämpfungen durchgeführt wurden. Im Berner Fluggebiet folgte eine weitere 1966. Die landwirtschaftliche Nutzfläche der Gemeinden, die ins Aktionsgebiet einbezogen wurden, stieg im Berner Fluggebiet von 7755 ha im Jahre 1951 über 17 969 ha (1954) auf 25 876 ha im Jahre 1957; 1960 betrug sie 5883 ha, 1966 10 278 ha. Im Urner Fluggebiet war ebenfalls während der drei ersten Aktionen eine Ausdehnung des Befallsgebietes zu beobachten. Von 9815 ha im Jahre 1952 stieg die Fläche über 15 968 ha (1955) auf 16 781 ha im Jahre 1958. Im vierten Behandlungsjahr 1961 sank sie auf 5539 ha.

Verschiedentlich wurden Grabungen vor dem Ausflug der Käfer durchgeführt, um die Populationsentwicklung zu überprüfen. Dabei zeigte sich, dass die Dichte innerhalb des zur Behandlung vorgesehenen Gebietes etwa 4 oder mehr Käfer/m² betrug. Dies entspricht über 40 000 Käfer/ha Aktionsgebiet. Auf Grund dieser Angabe lässt sich die Käfermenge in den einzelnen Aktionsjahren schätzen. Danach wären im Berner Fluggebiet bei seiner maximalen Ausdehnung 1957 über 1000 Millionen Käfer vorhanden gewesen, was einem Gewicht von rund 1000 Tonnen entspricht. Im Urner Fluggebiet, ebenfalls bei seiner maximalen Ausdehnung im Jahre 1958, hätten nach dieser Schätzung mindestens 670 Millionen Käfer existiert.

Die in Abb. 4 ebenfalls eingetragene Engerlingsdichte widerspiegelt ungefähr das Ergebnis der chemischen Maikäferbekämpfung: Relativ hohe Dichten zu Beginn, Reduktion im Verlauf und Wiederanstieg am Ende der Aktionen. In jüngster Zeit konnte wieder ein Rückgang, diesmal natürlich bedingt, anhand der Käferdichten beobachtet werden.

Die Maikäferfrassschadenkartierung der Waldränder begann im Urner Fluggebiet im Jahre 1955, im Berner wurde die erste Kartierung 1957 durchgeführt, regelmässig aber erst seit 1969. In Abb. 4 ist jeweils nur das Ausmass der stärksten Schadenstufe aufgetragen. Deutlich erkennbar sind der Rückgang der Urner Population zwischen 1955 und 1964 sowie der relativ bescheidene und kurzdauernde Wiederanstieg beider Populationen in den 70er Jahren. 1981 musste auf eine Kartierung verzichtet werden, weil zur Zeit des Fluges die Frassbäume an den Konzentrationsstellen noch nicht ausgetrieben hatten, was eine Zerstreung der Käfer bewirkte. In einem späteren Zeitpunkt war eine Unterscheidung zwischen Maikäferfrass- und Frostschäden kaum mehr möglich. Nach den vorliegenden Beobachtungen dürfte die Flugstärke jedoch unter jener von 1978 gelegen haben.

3.2.3. Die gegenwärtige Situation

Auf Grund von Grabungen und Flugbeobachtungen lässt sich die gegenwärtige Befallssituation etwa folgendermassen darstellen: Im Urner Fluggebiet konzentriert sich der Befall auf folgende drei Regionen: Istighofen–Buhwil – Bleiken, Hefenhofen–Oberaach und Güttingen–Altnau–Landschlacht–Zuben–Herrenhof. Die durchschnittliche, vor dem Flug festgestellte Dichte in die-

sem Gebiet lag 1979 bei 5,2 Käfern/m². Im Berner Fluggebiet konzentriert sich der Befall derzeit auf folgende Regionen: Tägerwilen–Triboltingen, Eschenz, Nussbaumen–Hüttwilen–Herdern und Iselisberg–Trütlikon–Niederneunforn. Die durchschnittliche Dichte in diesem Gebiet lag 1981 bei 4,2 Käfern/m². Sowohl im Berner als auch im Urner Fluggebiet wurde gegenüber der vorangegangenen Generation eine Dichteabnahme um 30–50% verzeichnet.

Die gegenwärtig laufenden Untersuchungen beschränken sich nicht nur auf die Feststellung der Populationsdichten und deren Änderungen. In erster Linie sollen dabei die Ursachen dieser Dichteänderungen untersucht und Hypothesen über Populationszusammenbrüche experimentell überprüft werden. Dazu werden verschiedene Parameter bestimmt, die populationsdynamisch von Interesse sein könnten. Nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse scheint der Gesundheitszustand der Populationen eine dominierende Rolle zu spielen. So geht die gegenwärtige Dichteabnahme mit einem relativ starken Auftreten von Pilzkrankheiten einher. Eine Analyse des Gesundheitszustandes von schwärmenden Käfern im Berner Fluggebiet 1981 bestätigte diese Beobachtungen in zum Teil eindrucklicher Weise. So litten zwischen 11 und 18% der Käfer, die bei Triboltingen, Iselisberg und Herdern gefangen wurden, an natürlich bedingten Pilzinfektionen. Bei Käfern aus der Umgebung von Eschenz betrug die Verpilzungsrate 26%, bei jenen von Nussbaumen gar 80% (Abb. 5).

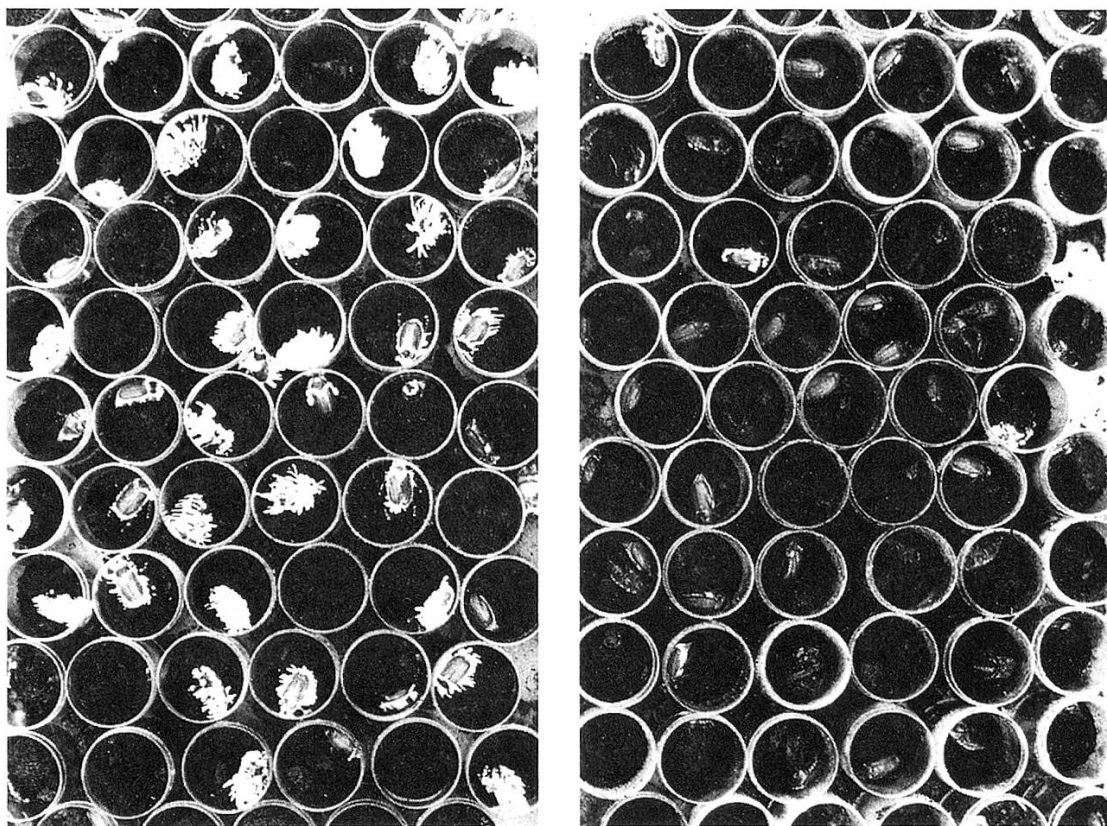


Abb. 5: Ausschnitt aus den Untersuchungen über den Gesundheitszustand schwärmender Käfer. Deutlich sind die verpilzten, weissen Käfer zu erkennen. Links Käfer aus der Gegend von Nussbaumen, rechts vom Schafferetsbuck bei Uesslingen.

4. Diskussion

Die gute Dokumentation des Maikäferauftretens im Kanton Thurgau seit Beginn der chemischen Maikäferbekämpfung erlaubt verschiedene Rückschlüsse populationsdynamischer Art. So stellen wir beim Betrachten von Abb. 4 fest, dass beide Flüge in den 50er Jahren eine Massenvermehrung durchliefen, der in den 70er Jahren eine weitere, geringeren Umfangs folgte. Während in der ersten Gradation alle Flüge mit Insektiziden mehr oder weniger drastisch reduziert wurden, erfolgten Aufbau und Zusammenbruch der zweiten Gradation frei von derartigen Eingriffen. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Gradationen bezüglich Dauer und Ausdehnung sind augenfällig. Woher stammen sie? Welchen Einfluss hatte die chemische Maikäferbekämpfung?

Zunächst einmal sei festgehalten, dass in beiden Populationen nach den beiden ersten Bekämpfungsmassnahmen eine Ausdehnung des Maikäferbefallsgebietes stattfand. Der im Anschluss an weitere Insektizidenanwendungen stattgefundenen Populationszusammenbruch dürfte deshalb kaum oder nicht nur durch die Anwendung von Insektiziden erklärt werden können. Die vorhandenen Unterlagen weisen daraufhin, dass hier je eine Gradation durchlaufen wurde, scheinbar unbeeinflusst durch die chemischen Bekämpfungsmassnahmen, dass also eine gewisse Eigendynamik der Maikäferpopulationen erhalten blieb. Die genauen Ursachen des Zusammenbruchs sind aber wegen des Fehlens von spezifischen Untersuchungen unbekannt. Auf Grund von populationsdynamischen Überlegungen (S. KELLER, in Vorbereitung) dürfen wir aber annehmen, dass natürliche Feinde (Infektionskrankheiten) eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Die Eliminierung von 85–90% der Maikäfer, die durch die Behandlung erzielt worden sein dürfte, hat die Eiablage im gleichen Umfang reduziert, wodurch das Auftreten von Engerlingsschäden verhindert, gleichzeitig aber auch stark die Wirkung der dichteabhängigen, natürlichen Regulationsfaktoren reduziert wurde. Engerlinge in den Aktionsgebieten waren also einer wesentlich geringeren Mortalität unterworfen als jene in den angrenzenden unbehandelten Gebieten. Diese Erscheinung konnte anhand von Grabungen nachgewiesen werden.

Die im Anschluss an die Maikäferbekämpfungsaktionen erfolgte Entwicklung der Populationen, namentlich der nach einer Latenzphase erfolgte Wiederanstieg, lässt ferner darauf schliessen, dass keine oder keine länger dauernden Nachwirkungen der Insektizide auf die Maikäferpopulationen auftraten. Damit kann auch die in der Bevölkerung verbreitete Auffassung widerlegt werden, wonach die Insektizidanwendungen für den Rückgang der Maikäfer verantwortlich seien.

Die in den 70er Jahren durchlaufene Gradation kleineren Ausmasses und die in jüngster Zeit gemachten Beobachtungen lassen ferner darauf schliessen, dass sich auch die Populationen der Nutzorganismen vollumfänglich erholten und sicher einen Teil zum gegenwärtigen Rückgang der Maikäferpopulationen beigetragen haben.

Eine weitere Ursache für das geringere Ausmass der letzten Gradation dürfte aber auch in der Veränderung der Landschaft seit den 50er Jahren zu suchen sein. So hat ohne Zweifel die Ausdehnung des Ackerbaus (intensive Bodenbearbeitung) auf Kosten der Viehwirtschaft (Dauerwiesen) regional ungünstige Entwicklungsbedingungen für den Maikäfer geschaffen. Diese Verän-

derung hat in besonderem Mass den Bezirk Diessenhofen und das Thurtal betroffen. Im Bezirk Diessenhofen betrug die landwirtschaftliche Nutzfläche im Jahre 1955 2110 ha, mit einem Anteil an Ackerland von 39%. 1965 betrug der Anteil des Ackerlandes 46%, 1975 64% und 1980 68%. Im gleichen Zeitraum nahm der Anteil der Naturwiesen von 42% auf 17% ab, während sich die landwirtschaftliche Nutzfläche geringfügig um 80 ha verkleinerte. Diessenhofen war der in den 50er und 60er Jahren am häufigsten von den Maikäfern betroffene Bezirk, gegenwärtig treten sie dort kaum mehr in Erscheinung.

Vermehrtes Auftreten von Pilzkrankheiten oder allgemein von natürlichen Feinden, sowie die Intensivierung der Bewirtschaftung können jedoch den Rückgang der Populationsdichte der Maikäfer nicht vollumfänglich erklären. Es müssen zusätzliche, regulierende Faktoren vorhanden sein. Mindestens ein Teil davon dürfte unter dem Begriff »Vitalität« einzuordnen sein. Ein Hinweis darauf ergibt sich aus dem Verhältnis der Engerlingsdichte im Herbst nach dem Flug zur Maikäferdichte vor dem Flug. Nach den Untersuchungen von HORBER (1968) betrug dieses Verhältnis im Durchschnitt 4,1; die Untersuchungen Ende der 70er Jahre ergaben aber nur noch einen Durchschnittswert von 2,6 (S. KELLER, unpubl.).

Nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse über die Populationsdynamik des Maikäfers und die sie beeinflussenden Faktoren ist im Kanton Thurgau gesamthaft gesehen ein weiterer Rückgang der Maikäfer im gegenwärtigen Beobachtungsgebiet (Abb. 1) wahrscheinlich. Dies schliesst jedoch das Erstarken lokaler Populationen oder Verschiebungen innerhalb eines Fluggebietes nicht aus. Anschließend an den gegenwärtigen Rückgang der Populationsdichten ist nach einer Latenzphase unbestimmter Dauer mit einem erneuten Ansteigen zu rechnen. Ob das Ausmass wegen der Verschlechterung der Entwicklungsbedingungen des Maikäfers jenes der 40er und 50er Jahre erreichen wird, ist allerdings fraglich.

Diese Prognose über die Bestandesentwicklung darf nicht verwechselt werden mit einer Prognose über die zu erwartenden Engerlingsschäden. Es ist bekannt, dass die schwersten Engerlingsschäden in Intensivkulturen wie z. B. Obstanlagen, Baumschulen und Beerenpflanzungen auftreten (KELLER, E., 1982). Dazu genügen bereits Dichten von 1–2 Engerlinge/m². Die aus derartigen Dichten resultierenden Flüge fallen kaum mehr auf. Dementsprechend können umgekehrt aber auch aus schwachen Flügen bedeutende Engerlingsschäden entstehen.

5. Zusammenfassung

Lokalisierung und Stärke der Maikäferflüge im Kanton Thurgau werden dargestellt unter besonderer Berücksichtigung der Periode von 1950 bis 1980. Es wird gezeigt, dass sowohl die Berner als auch die Urner Population in dieser Zeit je zwei Gradationen durchliefen, eine in den 50er Jahren und eine geringeren Ausmasses in den 70er Jahren. Der Einfluss der chemischen Maikäferbekämpfung auf die Populationsdynamik wird diskutiert. Gegenwärtig ist in beiden Populationen die Dichte rückläufig. Die Ursache wird dem massiven, natürlichen Auftreten von Pilzkrankheiten, der Abnahme geeigneter Brutgebiete sowie weiteren, im Detail noch unbekannten Faktoren zugeschrieben.

Verdankungen

Dr. A. Schläfli, Naturwissenschaftliche Sammlung des Museums des Kantons Thurgau, Frauenfeld, und Dr. C. Hagen, Kantonsforstmeister, Frauenfeld, sei für ihre Unterstützung bestens gedankt. Besonderer Dank gilt Herrn E. Keller, Leiter der Kantonalen Zentralstelle für Pflanzenschutz, Arenenberg, der mir sämtliche Unterlagen seiner Zentralstelle in grosszügiger Weise zur Verfügung stellte.

Literatur

- HERR, O. (1841): Ueber geographische Verbreitung und periodisches Auftreten der Maikäfer. – Landw. Abhandl. 3–33.
- HORBER, E. (1968): Bisherige Erfahrungen mit der Männchensterilisation beim Maikäfer. – ZMB-Bericht Nr. 79 (unpubl.).
- IMOLA, G. (1980): Zur Biologie und Bekämpfung des Maikäfers. I. Auftreten der Maikäfer im Kanton Bern in den letzten 200 Jahren. – Diplomarbeit SLT, 37 S.
- KELLER, E. (1979): Erfahrungen mit dem Vergüten von Engerlingsschäden. – Maikäfertagung Colmar, 20.–22. Febr.
- (1982): Engerlingsschäden in Obstanlagen. – Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau **118**, 74–77.
- KELLER, S. (1979): Das Auftreten der Maikäfer im Kanton Zürich in den letzten 200 Jahren. – Maikäfertagung Colmar, 20.–22. Febr.
- PUPIKOFER, J. A. (1837): Gemälde der Schweiz. – S. 39.
- SCHNEIDER, F. (1954): Planung in der Maikäferbekämpfung auf Grund einer Befallskartierung in den einzelnen Gemeinden. – Mitt. Schweiz. Landw. **2** (2), 1–18.
- WEGELIN, H. (1910): Der Maikäferflug von 1909 im Thurgau. – Mitt. thurg. naturf. Ges. **19**, 125–126.

Adresse des Verfassers: Siegfried Keller, Dr. ing. agr., Eidg. Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich.