

Alle zwei Jahre fliegen Maikäfer

Profitiert der Maikäfer vom Klimawandel?

Eine These



Zitiervorschlag:

FRÜHWIRTH, P. (2020): Alle zwei Jahre fliegen Maikäfer – eine These.
Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Linz.

Impressum:

Landwirtschaftskammer Oberösterreich
Abteilung Pflanzenbau
4021 Linz
E-Mail: peter.fruehwirth@lk-ooe.at
Internet: www.lk-ooe.at

Autor: Dipl.-Päd. Dipl.-Ing. Peter Frühwirth

1. Auflage: Mai 2020

©Peter Frühwirth; 4142 Pfarrkirchen im Mühlkreis

©Bilder: Alle Fotorechte beim Autor, sofern nicht anders gekennzeichnet.

Bild Titelseite: Maikäfer Männchen, Altenhof/Mkr.; geflogen am 22. April 2020.

Hinweis: Aus Gründen der leichten Lesbarkeit wurde zum Teil auf eine geschlechtergerechte Formulierung verzichtet. Die gewählte Form gilt jedoch für Frauen und Männer gleichermaßen.

Inhalt

1 Zusammenfassung.....	4
2 Biologie und Entwicklung	5
3 Entwicklung der Temperaturen 1989-2018	6
4 Maikäferflug 2020 - ein neues Phänomen	8
5 Die These - zweijähriger Flugzyklus des Maikäfers	10
6 Was heißt das für Grünlandpraxis?	12
7 Foto Dokumentation	14
8 Literatur	15

1 Zusammenfassung

Ab 17. April 2020 wurde aus St. Wolfgang der Flug von Maikäfern gemeldet. Das war völlig untypisch, weil die oberösterreichische Maikäferpopulation einen sehr kompakten dreijährigen Entwicklungszyklus aufweist, der vermutlich 2003 begonnen hat. Seitdem fliegt er alle drei Jahre, zuletzt 2018. Das nächste Flugjahr ist 2021. Nebenpopulationen außerhalb dieses Rhythmus sind bisher noch nie zur Kenntnis gelangt.

Kurz darauf folgten weitere Flugmeldungen aus Grünau, Atzbach, Schön, Vichtenstein, Altenhof/Mühlkreis, Waldkirchen am Wesen, St. Pankraz und Haigermoos. Die erste Annahme, es könnte sich um eine kleinregionale, bisher unbemerkte, Nebenpopulation in St. Wolfgang handeln, erübrigte sich damit. Zudem wurde das Vorhandensein von großen Maikäfer-Engerlingen in der oberen Bodenschicht des Grünlandes festgestellt.

Im Flugjahr 2018 und im Hauptfraßjahr 2019 begann die Grünlandvegetation sehr früh, bereits mit Ende März zu wachsen. Vor allem 2019 kam die Vegetation sehr spät zur Ruhe. Die mittleren Tagestemperaturen während der Vegetationsperiode steigen seit 30 Jahren kontinuierlich an. 2018 erreichten sie in diesem Zeitraum die bisher höchsten Werte. Auch 2019 war ein ausgesprochen warmes Jahr. Die mittlere Wintertemperatur nimmt in den letzten 33 Winterperioden kontinuierlich zu. Bodenfröste werden immer seltener. In den vergangenen Wintern waren immer wieder Engerlinge auch im durchwurzelten Horizont zu finden.

Aufgrund des Maikäferfluges 2020 wird die These aufgestellt: **Die bisher konstant im dreijährigen Rhythmus fliegende Maikäfer-Population stellt sich zu einem Teil auf einen zweijährigen Entwicklungsrhythmus um.** Diese These wird wie folgt begründet:

Aus der sehr frühen Eiablage ab Mitte April 2018 haben wir Engerlinge mit einem Entwicklungsvorsprung von 1 bis 1 ½ Monaten. Diese Engerlinge konnten durch eine längere Vegetationsperiode und durch eine fehlende Ruhephase in den Wintern 2018/2019 und 2019/2020 nahezu ununterbrochen fressen. Der für die einzelnen Larvenstadien notwendige Fett-Eiweißkörper wurde rascher aufgebaut und die für die Metamorphose entscheidenden Hormon-Level an Juvenilhormon und Ecdyson vermutlich auch frühzeitiger erreicht. Durch die Kombination von Entwicklungsvorsprung durch die frühe Eiablage und längerer Fressperioden kann der entscheidende Metamorphoseschritt zur Verpuppung bereits im Herbst 2019 oder in diesem Winter 2019/2020 erfolgt sein. Das dritte Jahr, das als Jahr des Reifungsfraßes, der Verpuppung und des Schlupfes zum Käfer gilt, wurde übersprungen.

Sollte sich die These als richtig herausstellen, heißt das: Wir haben erstmals einen zweijährigen Entwicklungsrhythmus beim Maikäfer. Induziert durch klimatische Parameter, wie steigende Temperaturen während der Vegetationsperiode und im Winter, sowie längere Vegetationsdauer.

Ohne eine an die Nutzung angepasste Nährstoffversorgung oder umgekehrt, ohne Anpassung (Reduzierung) der Nutzung an die mögliche Nährstoffversorgung, sowie ohne laufende und konsequente Anpassung und Pflege des Pflanzenbestandes an Nutzungsintensität und klimatische Entwicklung, wird eine erfolgreiche Führung des Wirtschaftsgrünlandes immer schwieriger.

Biologische Maßnahmen zur Stärkung der Überlebensfähigkeit des Pflanzenbestandes des Wirtschaftsgrünlandes, wie die Beimpfung des Bodens mit pilzlichen Antagonisten, werden voraussichtlich immer wichtiger werden.

2 Biologie und Entwicklung

Der Feld-Maikäfer (*Melolontha melolontha*) gehört zur Familie der Blatthornkäfer (*Scarabaeidae*), zu der auch so bekannte Insekten wie Rosenkäfer, Mistkäfer oder Nashornkäfer zählen. Die Käfer werden ungefähr 30 mm lang und zeigen verschiedene Farbvarianten: die Mehrzahl zeigt einen dunklen Kopf, dunklen Halsschild und kastanienbraune Flügeldecken.

Das für uns sichtbare Entwicklungsstadium – der Maikäfer – ist auch das kürzeste. Es dauert nur zwei bis drei Wochen. Fast die ganze Zeit seines Lebens – und das sind mehrere Jahre – verbringt diese Käferart unsichtbar im Boden. In den meisten Regionen Mitteleuropas hat er einen 3-jährigen Zyklus, fliegt also alle 3 Jahre. Nur in sehr kühlen und/oder sehr hohen Regionen kann der Zyklus 4 Jahre dauern.

Die Käfer werden zu den holometabolen Insekten gezählt, da sie sich während ihrer Entwicklung vollständig verändern. In der Metamorphose verwandelt sich die Larve, die aus dem Ei geschlüpft ist, nach der Verpuppung zur Imago, dem ausgewachsenen Käfer, der im Erscheinungsbild und im anatomischen Aufbau ganz anders als die Larve ist. Die Larven durchleben in ihrem Wachstum verschiedene Larvenstadien, in denen sie sich häuten, da sie an Körpermasse zunehmen. Sie verändern sich aber nur in ihrer Größe, nicht in ihrer Gestalt. Sind sie ausgewachsen, verpuppen sie sich in einer freien Puppe (*Pupa libera*), bei der sämtliche Extremitäten, wie Fühler, Beine oder Flügel abstehen und auch als solche an der Puppe erkennbar sind.

Die Dauer des Larvenstadiums hängt ab von der Qualität und Menge des Futters und von Umweltbedingungen, wie etwa Temperaturen. Temperaturen wirken vor allem indirekt über die Dauer der Vegetationsperiode und ebenso über die Wintertemperaturen. Je länger die Vegetationsperiode, desto länger können Engerlinge fressen. Bei milden Wintertemperaturen ohne Bodenfrost können Engerlinge weitgehend im durchwurzelten Bodenhorizont bleiben und fressen. Sie brauchen sich nicht in tiefere Schichten zurückziehen, um dort über den Winter eine Entwicklungspause einzulegen.

Der Engerling braucht eine gewisse Menge an Nahrung, um einen entsprechenden Level an Körpermasse mit einem ausreichenden Fett-Eiweißkörper und vor allem an Hormonen aufzubauen, um die Metamorphose-Schritte zu induzieren. Das sind die Häutungsschritte zwischen den Larvenstadien, sowie die Häutung vom Engerling zur Puppe und letztlich von der Puppe zum fertigen Maikäfer.

Die Entwicklung hängt ab vom Verhältnis zweier Hormone: Dem Juvenilhormon und dem Häutungshormon Ecdyson. Ist das Juvenilhormon in hoher Konzentration vorhanden, kommt es zur Häutung der Larven (Engerlinge), nimmt die Konzentration ab, erfolgt die Häutung zur Puppe. Fehlt das Juvenilhormon ganz, löst Ecdyson die Häutung zum Adultstadium aus, also den Schlupf des Käfers aus der Puppe.

3 Entwicklung der Temperaturen 1989-2018

Eine Temperaturzunahme um 1°C im Frühjahr bedingt ein um ca. 1 Woche früheres Einsetzen von Frühlingsphasen, wie die Blüte der Hasel oder der Kirsche. In den letzten 50 Jahren verfrühte sich die Blühtentfaltung und Blüte von Frühlingsblühern um 1,4 bis 3,1 Tage pro Jahrzehnt (ZAMG, PhenoWatch).

Im Rahmen von PhenoWatch wird seit den 50er-Jahren u. a. auch der Zeitpunkt des Blühbeginns von Löwenzahn und Knaulgras erfasst. Bei diesen Grünlandpflanzen verfrühte sich seit ca. 1990 die erste Blüte markant.

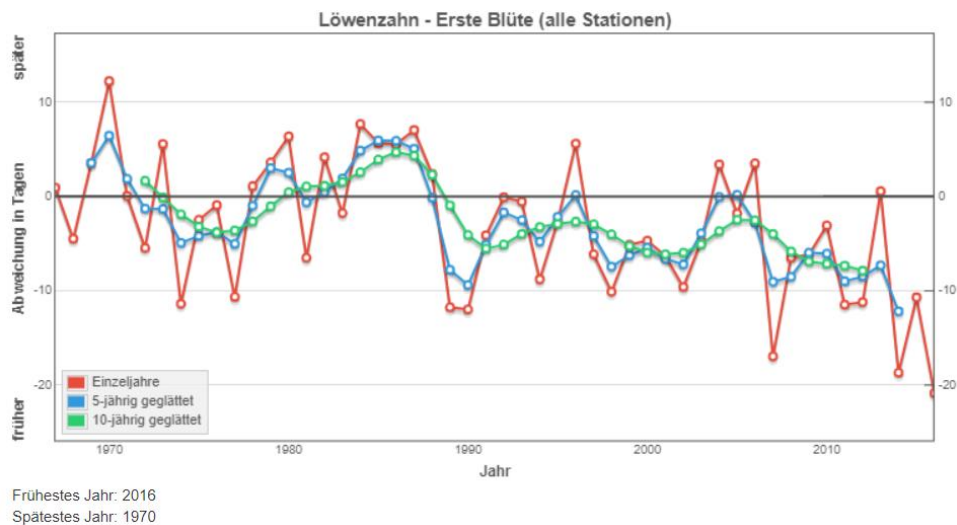


Diagramm 1: Zeitpunkt Erste Blüte Löwenzahn. Aus: PhenoWatch, ZAMG.

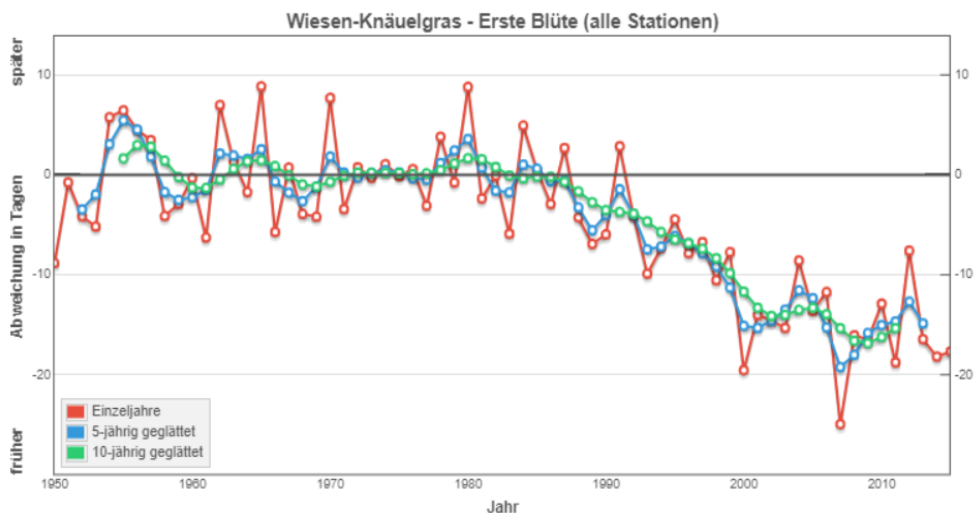


Diagramm 2: Zeitpunkt Knaulgras Ersten Blüte. Aus: PhenoWatch, ZAMG.

In den letzten 30 Jahren war einen deutlich steigenden Trend der **mittleren Tagestemperaturen während der Vegetationsperiode** (April bis September) in den oberösterreichischen Grünlandregionen zu verzeichnen (Frühwirth P., 2019). Die Region Innviertel/Hausruck hatte den am stärksten zunehmenden Trend.

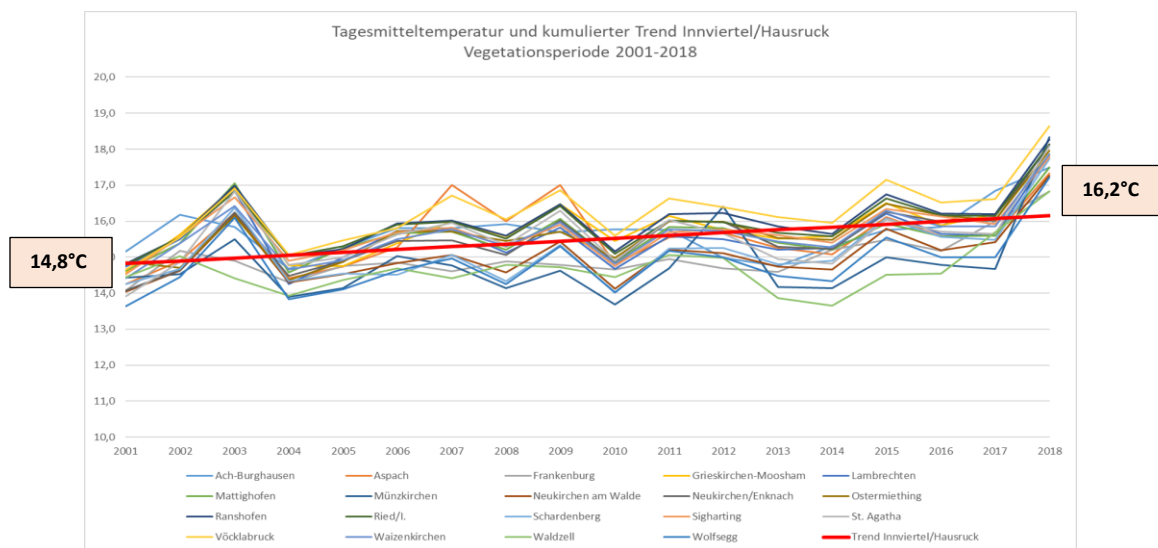


Diagramm 3: Tagesmitteltemperatur und kumulierter Trend Innviertel/Hausruck; Frühwirth, P.; 2019.

Ebenso steigen die **mittleren Wintertemperaturen** leicht, aber kontinuierlich, an. 33 Winterperioden (1985/1986 bis 2017/2018) wurden für die Messstellen Grieskirchen/Moosham, Mattighofen, Münzkirchen und Sigharting dazu ausgewertet (Frühwirth P., 2019).

Trendanstieg der mittleren Wintertemperatur (ausgedrückt als Differenz zwischen Trendwert 1985/1986 und Trendwert 2017/2018):

Grieskirchen/Moosham	1,4° C
Mattighofen	1,1° C
Münzkirchen	1,3° C
Sigharting	1,0° C

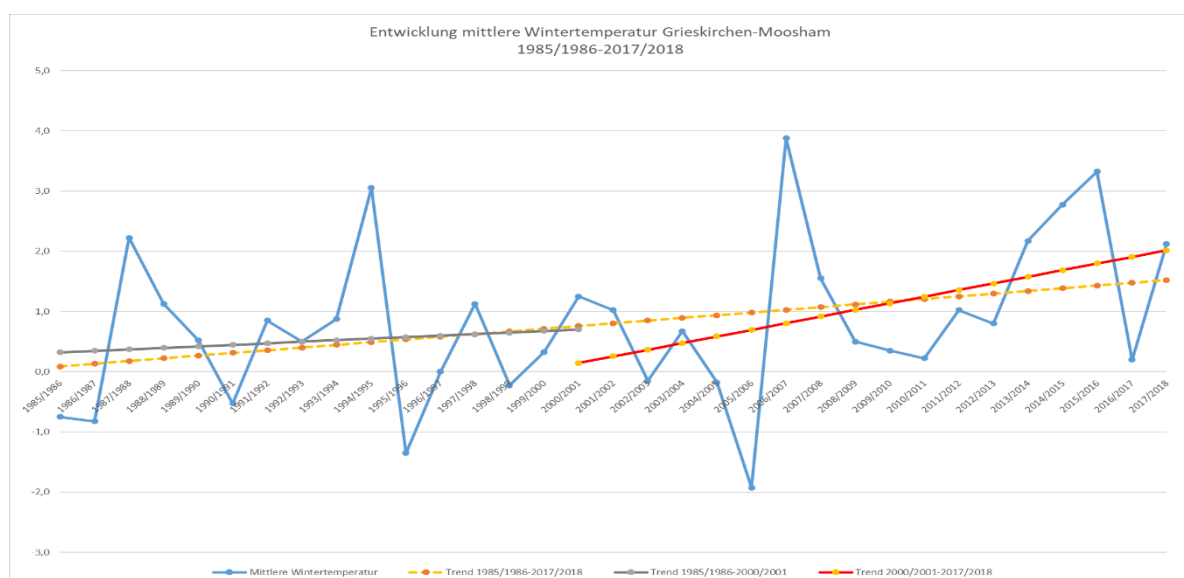


Diagramm 4: Entwicklung der mittleren Wintertemperatur Grieskirchen/Moosham; Frühwirth, P.; 2019.

Der Effekt einer Temperaturänderung von 1°C geht in Lagen unterhalb von 500 m Seehöhe mit einer Reduktion der Frosttage um 4 Tage pro Jahr einher (CLIVALP, ZAMG).

4 Maikäferflug 2020 - ein neues Phänomen

Die aktuelle Gradation des Maikäfers dürfte in Oberösterreich im Jahr 2003 begonnen haben. Der Autor lebt im Zentrum des Maikäfer-Vorkommens (Bezirk Rohrbach) und hat seit 2007 den Maikäferflug bzw. die Entwicklung der Population in Oberösterreich durchgehend verfolgt und dokumentiert. 2007 war das erste auffällige Hauptfraßjahr mit 100 bis 150 Engerlingen/m² und ersten Schäden auf dem Grünland. Heute liegt im Bezirk Rohrbach die Population bei durchschnittlich 400 Engerlingen/m², mit Spitzenwerten bis zu 650 Engerlingen/m². Auch im Sauwaldgebiet hat sich eine ähnlich große Population etabliert. Die Schadschwelle für Grünland liegt im Hauptfraßjahr bei 25 Engerlingen/m².

Die Population ist äußerst kompakt und hat einen dreijährigen Flugzyklus. Parallel- bzw. Nebenpopulationen wurden bisher nicht festgestellt. Das bisher letzte Flugjahr war 2018.

Üblicherweise beginnt der Flug in der ersten Maiwoche und dauert bis in die ersten Juni-Tage. 2015 begann der Flug in der Gemeinde Pfarrkirchen im Mühlkreis auf 600 Meter Seehöhe erstmals am 27. April und dauerte bis 10. Juni. Im Jahr 2018 hat der Maikäferflug ebendort bereits am 17. April begonnen, sehr intensiv und mit großer Individuenzahl. Der April 2018 war ausgesprochen warm und trocken, die Böden haben sich schon sehr früh stark erwärmt. Im Mai war der Flug oft wegen des kühlen und regnerischen Wetters unterbrochen. In den ersten Junitagen 2018 endete der Maikäferflug.

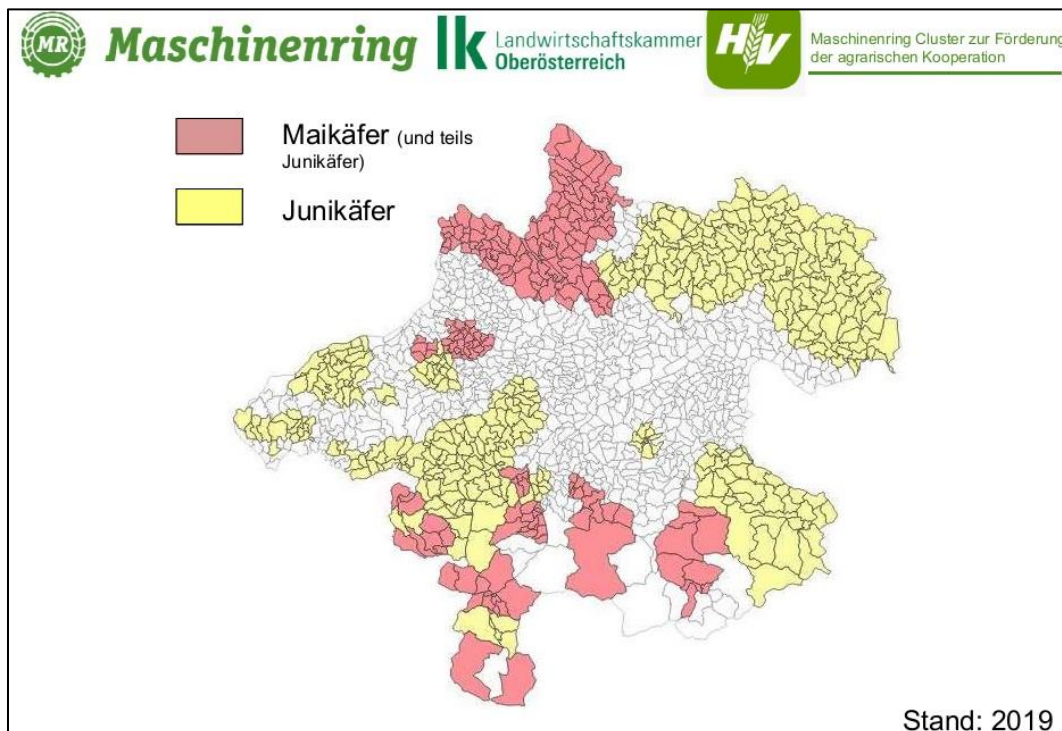


Abbildung 1: Verbreitung von Maikäfer und Junikäfer in Oberösterreich; Quelle: Hintringer, J. (2020).

Am 17 April 2020 wurde aus St. Wolfgang „leichter“ Flug von Maikäfern gemeldet (Braun, M. 2020). Das war ein völlig neues Phänomen. Eigentlich sollte erst 2021 ein Maikäferflugjahr sein. Zunächst wurde vermutet, es könnte sich dort vielleicht um eine Population handeln, die einen anderen 3-Jahres-Zyklus als im restlichen Oberösterreich aufweist. Irritiert hat jedoch, dass ebenso sehr große Engerlinge in großer Zahl im Wurzelhorizont des Grünlandes zu finden waren.

Gemeinsam mit Johannes Hintringer vom Maschinenring Oberösterreich wurde ein Beobachternetz eingerichtet. Darauf kamen Meldungen für „leichten Maikäferflug“ aus folgenden Orten: Atzbach, Grünau, Schön (Micheldorf), Altenhof (Pfarrkirchen/Mkr.), St. Pankraz, Vichtenstein, Waldkirchen am Wesen und Haigermoos (Weilhart, Bez. Braunau). Bei all diesen Orten waren auch große Maikäfer-Engerlinge im Boden. Siehe auch Fotodokumentation ab Seite 14.



Bild 1: Maikäfer aus Haigermoos: April 2020; Johann Sigl.



Bild 2: Maikäfer Engerling aus Haigermoos; April 2020; Johann Sigl.

Bei diesem Maikäferflug in den bekannten Maikäfer-Regionen handelte es sich demnach um ein generelles Phänomen und es war keine kleinregionale Besonderheit. Dieser gemeldete „leichte“ Flug kann zwei Gründe haben: Noch zu kühle Temperaturen in der Dämmerung, oder nur geringe Käferzahlen im Boden. Eventuell auch beides. Der Maikäfer hat erst ab 20 bis 25°C in der Dämmerung seinen vollen Flug.

Der frühe Flugbeginn heuer wundert nicht, er passt durchaus ins Schema. Die Temperaturen im April 2020 waren ausgesprochen warm. Sie entsprachen in etwa denen des Jahres 2018, wo ebenfalls ein sehr früher Flugbeginn stattgefunden hat.

In Waldkirchen am Wesen und in Vichtenstein wurde noch am 5. Mai 2020 Maikäferflug gemeldet (Redaktionsschluss des Beitrages 6. Mai 2020). Ebenso liegt der Maikäfer im niederösterreichischen Alpenvorland (Hirsch, G.; 2020).

5 Die These - zweijähriger Flugzyklus des Maikäfers

Das Phänomen „Maikäferflug 2020“, das seit 2003 zum ersten Mal in dieser Art zu beobachten war, gab Anlass zur Aufstellung der folgend dargelegten These. Zuvor werden für die These wesentliche phänologische und meteorologische Parameter zusammenfassend festgehalten:

- 1. Die Vegetationsperioden** werden länger. 2018 und 2019 begann die Grünlandvegetation sehr früh, bereits mit Ende März, zu wachsen. Vor allem 2019 kam die Vegetation sehr spät zur Ruhe. In tieferen Lagen mit raygrasreichen Beständen gab es im Winter 2019/2020 kaum eine Pause.
- 2. Die mittleren Tagestemperaturen** während der Vegetationsperiode steigen seit 30 Jahren kontinuierlich an. 2018 erreichten sie in diesem Zeitraum die bisher höchsten Werte. Auch 2019 war ein ausgesprochen warmes Jahr.
- 3. Die mittlere Wintertemperatur** nimmt in den letzten 33 Winterperioden kontinuierlich zu. Bodenfröste werden immer seltener. Zumal auf dem Grünland, wo die Pflanzendecke einen gewissen Schutz vor eindringenden Frost bringt. In den vergangenen Wintern waren immer wieder Engerlinge auch im durchwurzelten Horizont zu finden.

Aufgrund des Maikäferfluges 2020 wird die **These** aufgestellt:

Die bisher konstant im dreijährigen Rhythmus fliegende Maikäfer-Population stellt sich zu einem Teil auf einen zweijährigen Entwicklungsrhythmus um.

Begründung der These:

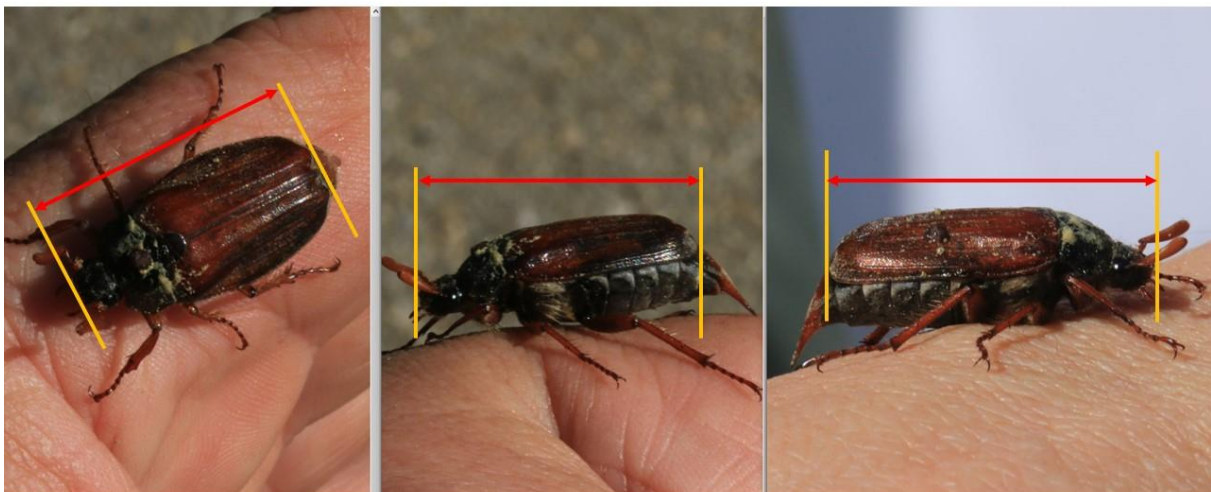
- 1.** Aus der sehr frühen Eiablage ab Mitte April 2018 haben wir Engerlinge mit einem Entwicklungsvorsprung von 1 bis 1 ½ Monaten.
- 2.** Diese Engerlinge konnten durch eine längere Vegetationsperiode und durch eine fehlende Ruhephase in den Wintern 2018/2019 und (!) 2019/2020 nahezu ununterbrochen fressen. Wenn auch im Winter in vermindertem Ausmaß, weil die Bodentemperaturen doch geringer waren. Der für die einzelnen Larvenstadien notwendige Fett-Eiweißkörper wurde rascher aufgebaut und die für die Metamorphose entscheidenden Hormon-Level an Juvenilhormon und Ecdyson vermutlich auch frühzeitiger erreicht.
- 3.** Durch die Kombination von Entwicklungsvorsprung durch die frühe Eiablage und längerer Fressperioden kann der entscheidende Metamorphoseschritt zur Verpuppung bereits im Herbst 2019 oder in diesem Winter 2019/2020 erfolgt sein. Das Puppenstadium dauert nicht lange. Irgendwann in diesem Winter lagen diese Käfer fertig im Boden. Das dritte Jahr, das als Jahr des Reifungsfraßes, der Verpuppung und des Schlupfes zum Käfer gilt, wurde übersprungen. Üblicherweise verpuppt sich der Engerling im September, der Käfer schlüpft im Oktober und überdauert dann den Winter als Käfer im Boden, bis im April/Mai die Bodentemperaturen steigen, der Käfer sich an die Oberfläche gräbt und der Flug beginnt.
- 4.** Die Maikäfer 2020 machten einen etwas „schmächtigeren“ Eindruck. Messungen ergaben eine Länge von 23 mm (Weibchen) bis 24 mm (Männchen). Die Breite lag bei 13 mm. Üblicherweise

erreichen Maikäfer Längen von 28 bis 30 mm. Die etwas geringere Größe könnte in der doch verkürzten Fressperiode begründet sein.

Länge des Maikäfers; 23.4.2020; Altenhof/Mkr.



Längenmessung beim Maikäfer



Gemessen wird die Länge vom Kopf (ohne Fühler und Mundwerkzeuge) bis Ende der Flügeldecken. Die Hinterleibsspitze (Pygidium) wird in unserem Fall nicht mitgemessen, da sie steiler oder flacher gestellt sein kann.

Die Temperaturen selbst dürften weniger direkt über die Temperatursumme, als eher indirekt über die möglichen längeren Fressperioden wirken. Zu hohe (Boden)Temperaturen, vor allem, wenn sie in Kombination mit längeren, stark ausgeprägten Trockenperioden auftreten, können für die Engerlinge auch Stress bedeuten. Teilweise war dies im Juni und Juli 2019 der Fall. Da haben sie sich vorübergehend in tiefere Schichten zurückgezogen, um nach Niederschlägen sofort wieder in ihre typische Frestiefe von 2 bis 5 cm aufzusteigen.

Mit dieser These lässt sich die Parallelität von Maikäfer-Flug und erwachsenen Maikäfer-Engerlingen auf allen Fundstandorten erklären.

Sollte sich die These als richtig herausstellen, heißt das:

1. Wir haben erstmals einen zweijährigen Entwicklungsrhythmus beim Maikäfer. Induziert durch klimatische Parameter wie steigende Temperaturen während der Vegetationsperiode und in den Winterperioden, sowie längere Vegetationsdauer. Eine genetische Ursache ist unwahrscheinlich.

2. Es besteht die Chance, dass sich ein zusätzlicher Entwicklungsrhythmus etabliert und damit eine klimatisch bedingte, parallel laufende Maikäfer-Population entwickelt. Inwieweit diese an Größe zunimmt und vor allem, ob sie bis zum Ende des Gradationszyklus anhält, wird stark von den Paarungsbedingungen 2020 und vom heurigen Witterungsverlauf abhängen.

Der Autor geht davon aus, dass das grundsätzliche Gradationsverhalten des Maikäfers (25 bis 35 Jahre Populationsentwicklung und 25 bis 35 Jahre Pause) nicht beeinflusst wird. Vielleicht wird dieser Gradationszyklus durch die künftige klimatische Entwicklung verkürzt. Aber nicht grundsätzlich durchbrochen.

6 Was heißt das für Grünlandpraxis?

Sollte sich die These als richtig erweisen und sich beide Zyklen etablieren **und** sich der Entwicklungstrend der Temperaturen bzw. Niederschläge wie in den letzten 30 bzw. 18 Jahren weiter beibehalten, dann wird es wirklich ernst für die Grünlandwirtschaft. Vor allem für die weniger ertragsbetonte Grünlandwirtschaft.

Wir haben dann jedes Jahr ein Hauptfraßjahr. Wenn auch das Hauptfraßjahr (und damit der Schaden) des 2-jährigen Zyklus weniger gravierend ausfällt, weil die Population noch kleiner ist. Aber alle 6 Jahre fallen die Hauptfraßjahre beider Maikäfer-Zyklen zusammen. Falls das auch noch warme und trockene Jahre sind, wird sich mancher mit Wehmut an die Jahre 2018 und 2019 erinnern.

Flug- und Hauptfraßjahre bei parallelen zwei- und dreijährigen Entwicklungszyklen:

Jahr	3-jährig	2-jährig
2018	Flug	
2019	Hauptfraßjahr	
2020		Flug
2021	Flug	Hauptfraßjahr
2022	Hauptfraßjahr	Flug
2023		Hauptfraßjahr
2024	Flug	Flug
2025	Hauptfraßjahr	Hauptfraßjahr
2026		Flug
2027	Flug	Hauptfraßjahr
2028	Hauptfraßjahr	Flug
2029		Hauptfraßjahr
2030	Flug	Flug
2031	Hauptfraßjahr	Hauptfraßjahr

Als mildernd kann gelten: Der 2-jährige Rhythmus ist sicher eine kleinere Population. Wir schätzen ihn derzeit auf 10 bis maximal 20% der 3-jährigen Population ein.

Verschärfend wirken: 1. Nicht berücksichtigt sind **Trockenjahre**, in denen erfahrungsgemäß bei höherer Populationsdichte bereits im Flugjahr ab August schwere Schäden im Grünland auftreten. 2. Gleichzeitiges starkes Auftreten von **Junikäfer**.

Wie stark und wie dauerhaft sich diese neue zweijährige Population etablieren kann wird vor allem davon abhängen, ob es auch im regulären Flugjahr 2021 wiederum zu einem sehr frühzeitigen Flugbeginn ab Mitte April kommen wird.

Ohne eine **an die Nutzung angepasste Nährstoffversorgung** oder umgekehrt, ohne Anpassung (Reduzierung) der Nutzung an die mögliche Nährstoffversorgung, sowie ohne laufende und konsequente Anpassung und Pflege des Pflanzenbestandes an Nutzungsintensität und klimatische Entwicklung, wird eine erfolgreiche Führung des Wirtschaftsgrünlandes immer schwieriger und schlimmstenfalls überhaupt nicht mehr möglich sein.

Biologische Maßnahmen zur Stärkung der Überlebensfähigkeit des Pflanzenbestandes des Wirtschaftsgrünlandes, wie die Beimpfung des Bodens mit pilzlichen Antagonisten, werden voraussichtlich immer wichtiger werden. Die bisherigen Erfahrungen dazu sind durchaus vielversprechend.

Wie sich ein zusätzlicher zweijähriger Maikäferzyklus auf Extensivgrünland und dessen bisher dort standorttypischen Pflanzenbestand auswirken wird, ist kaum abzuschätzen. Einerseits kann das Artenspektrum stark beeinflusst bzw. geändert werden, andererseits können diese aus botanischer Sicht meist sehr hochwertigen Restgrünlandflächen sich zu attraktiven Eiablageflächen für beide Zyklen entwickeln, wenn der Pflanzenbestand aufgrund des Engerlingfraßes und allfälliger Trockenheiten zunehmend an Dichte verliert.

Jedenfalls ist damit zu rechnen, dass der derzeitige Gradationszyklus noch rund 15 Jahre anhalten wird, bevor die Population zum Erliegen kommt. Da sich wahrscheinlich auch die steigenden Temperaturtrends kaum maßgeblich ändern werden, ist die künftige Situation der Grünlandwirtschaft in den Maikäfer-Regionen als durchaus ernst einzustufen. Die Anpassung und Optimierung der Grünlandbewirtschaftung wird zur Grundlage des künftigen Betriebserfolges in der Milchproduktion werden.



7 Foto Dokumentation



Bild 3: Maikäfer aus Vichtenstein, April 2020;
Florian Reiter.



Bild 4: Maikäfer aus Vichtenstein; April 2020; Thomas Schmid.



Bild 5: Maikäfer Männchen aus Waldkirchen am
Wesen; Breite 13 mm:



Bild 6: Maikäfer Engerling St. Wolfgang 17.4.2020;
Martin Braun.

8 Literatur

ANONYMUS: wissen.de, Metamorphose (Zoologie); <https://www.wissen.de/lexikon/metamorphose-zoologie> ; 1.5.2020.

BRAUN, M. (2020): Meldung eines Maikäferfluges in St. Wolfgang; persönliche Mitteilung.

FRÜHWIRTH, P. (2016): Der Feld-Maikäfer – Grünlandwirtschaft mit dem Engerling. Ein Handbuch. Landwirtschaftskammer Oberösterreich.

FRÜHWIRTH, P. (2019): Engerling-Strategie 2019; Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Linz.

FRÜHWIRTH, P. (2019): Niederschläge und Temperaturen während der Vegetationsperiode in den Grünlandregionen Oberösterreich 1989-2018. Konsequenzen für die Grünlandwirtschaft. Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Linz.

HINTRINGER, J. (2019): Monitoring von Mai- und Junikäfer in Oberösterreich; Maschinenring Oberösterreich, Linz.

HINTRINGER, J. (2020): Mitteilungen zu Maikäferflügen im April 2020; Maschinenring Oberösterreich.

HIRSCH, G. (2020): Meldung über Maikäferflug im niederösterreichischen Alpenvorland; Wolfsbach.

REITER, F. (2020): Meldungen über Maikäferflug im Sauwald mit Fotos; Vichtenstein.

ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK (ZAMG): Phänologie-PhenoWatch; <http://www.phenowatch.at/>; 11.5.2019

ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK (ZAMG): CLIVALP, <https://www.zamg.ac.at/cms/de/forschung/klima/zeitliche-klimaanalyse/clivalp/>; 14.7.2019