

Cassidenstudien VII.

Das diesjährige Erscheinen von *Cassida viridis* L.

(Ein Beitrag zur Bewertung der meteorologischen Faktoren, namentlich der Bodentemperaturen.)

Von R. Kleine (Stettin).

Die phänologischen Beobachtungen im Frühjahr 1917 haben ergeben; daß die Vegetation um ca. 20—21 Tage gegen das Vorjahr zurück war. Der starke Rückschlag ist natürlich nur auf die enorme Abkühlung im Februar und Anfang März zurückzuführen. Die tiefen Temperaturen haben sich dem Erdboden bis zur Tiefe von wenigstens 1 m mitgeteilt, eine sehr langsame Erwärmung ist die unausbleibliche Folge davon gewesen. Aber nicht nur die Vegetation ist von der Höhe der Bodentemperatur abhängig, sondern auch die Insektenwelt.

Es ist ein großer Irrtum, zu glauben, daß die meteorologischen Faktoren, soweit sie sich über dem Erdboden wirksam erweisen, die ausschließlich wirkenden sind. Natürlich sind sie die primären, weil die Höhe der Bodentemperatur erst das Resultat der einwirkenden äußeren Temperaturhöhen ist. Aber die Bodenwärme oder -kälte als Rückwirkung ist so bedeutend, daß die äußeren Temperaturen sowohl im Nachwinter wie im Frühjahr, zuweilen, wie in diesem Jahre, auf längere Zeit hinaus, die Einwirkung der Sonnenbestrahlung aufs äußerste beeinträchtigen können und dadurch in der Lage sind, das Gesamtbild der ersten Entwicklung wesentlich zu verschieben.

Davon soll im nachstehenden die Rede sein. Es ist ja bedauerlich, daß so wenig Biologen sich mit diesem interessanten Stoff befassen, der zweifellos weit größere Bedeutung besitzt, als man zunächst anzunehmen geneigt ist. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß die Beobachtungen nicht leicht zu machen sind und nicht jeder ist in der angenehmen Lage, eine meteorologische Station zur Hand zu haben wie ich.

In irgendeinem Zustande muß das Insekt überwintern. *C. viridis* tut dies, wie alle Cassiden, die ich bisher erzog, als geschlechtsunreifer Jungkäfer. Der direkte Einfluß der Kälte ist sehr gering in bezug auf Vitalität, nicht aber auf das Erwachen und die folgende geschlechtliche Reife und Betätigung. Wie ich diese ganze Sache auffasse, habe ich mehrfach auseinandergesetzt. Nicht auf relativ hohe Temperaturen, die noch dazu oft nur ganz kurze Zeit wirksam sind, kommt es an, sondern auf ein gewisses Maß von Stabilität und Stetigkeit, auf eine mittlere Linie, die sich nur innerhalb einer gewissen Grenze von dem Mittel selbst entfernt. Bleiben die Varianten dauernd über dem Mittel, das der Jahreszeit entspricht, so kommt es eben zu einer schnellen Entwicklung, zu einem Frühererscheinen, wie das 1916 der Fall war. Welchen fundamentalen Einfluß hierauf die winterliche Temperatur und die Herunterkühlung der Erdoberfläche tatsächlich hat, werden wir noch sehen.

Die ansteigende d. h. dauernd ansteigende Erwärmung wird sich also durch früheres Erscheinen der Insekten bemerkbar machen. Anders der negative Einfluß. Tritt ein Abweichen vom Normalmittel der jeweiligen Jahreszeit ein, so bleibt natürlich das Triebleben latent. Meist merken wir von den ersten Lebensregungen überhaupt noch nichts. Die zarten Anfänge werden durch eintretende Rückschläge sofort wieder unterdrückt und es erfolgt ein Verschieben der Anfangerscheinungen, obschon sie in Wirklichkeit schon bestanden haben.

Es liegt auf der Hand, daß die Erniedrigung der Temperatur der umgebenden Atmosphäre hierzu mit beiträgt. Nicht nur die Bodentemperaturen, insofern als die zeitige Erwärmung dadurch zurückgehalten wird. Und es ist immer zu bedenken, daß zur Auslösung der ersten Lebenstätigkeit ein gewisses Maß von Wärme absolut nötig ist, und das Wärmemittel auf alle Fälle diese Höhe erreicht haben muß, selbst unter Berücksichtigung der eintretenden Schwankungen.

Es ist selbstverständlich, daß mit zunehmender Bodentiefe die Temperatur sinkt. Die obere Erdkruste ist an sich soweit kühl, als sie vollständig von der Erwärmung durch die Sonne abhängig ist. Daraus ergibt sich aber, daß die Höhe der äußeren Schwankungen auch sehr verschieden ist in ihrer Wirkung. Die Messungen in einer Tiefe von 1 m sind sehr geringen Schwankungen unterworfen, d. h. ich meine kleinen Schwankungen. Überblickt man das ganze Jahr und stellt die Kurve auf, so ist es keine Schlangenlinie, sondern ein Dreieck, das im Sommer zum kleinsten Winkel kommt. Die Temperatur in so tiefen Lagen steigt bestimmt an und fällt dementsprechend auch ab.

Ganz anders liegen die Dinge schon in $\frac{1}{2}$ m Tiefe. Hier sind schon ganz anständige Schwankungen meßbar und lebende Organismen, die in diesen Tiefen ihre Winterruhe zubringen, können davon beeinflußt werden. Geht man noch höher hinauf bis auf 20 oder gar 10 cm, so sind die täglichen, ja stündlichen Differenzen so außerordentlich bedeutend, so sehr wechselnd, daß man annehmen müßte, die in diesen Schichten ruhenden Insekten müßten oft genug zu ungünstiger Zeit erweckt werden. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Im Gegenteil. Nicht auf die absolute Höhe der Temperatur der obersten Erdschichten kommt es an, sondern auf die sukzessive Erwärmung der tieferen. Erst wenn auch die tieferen Lagen jenes Maß von Wärme besitzen, das erforderlich ist, um die Vegetation und damit anschließend auch das Tierleben zum Erwachen zu bringen, wird eine ständige aufsteigende Entwicklung stattfinden. Den Anstoß zur Auslösung der Lebenstätigkeit muß der Erdboden, natürlich bedingt durch die atmosphärische Wärmemenge, geben. Erst nach Erreichung des erforderlichen Minimums fängt Pflanze und Tier an zu leben. Die erstere auch zuerst, das Tier erscheint nie eher, als nicht die nötige Nahrungsmenge vorhanden ist. Zwischen diesen beiden Faktoren muß eine Korrelation bestehen. Wie sich die Organismen nach ihrem Erwachen mit der Wetterlage abfinden, ist eine andere Sache. Das

auch hier nicht alles so glatt geht, habe ich in meinem Aufsatz „Cassidenstudien I“ gezeigt.

Und nun zur Sache selbst.

1. Die Vorgänge im Herbst.

Aus Nahrungsmangel geht *viridis* ebensowenig wie andere Cassiden ins Winterquartier. Zur Zeit ihres Verschwindens sind noch allenthalben genügend Nährpflanzen vorhanden. Gerade für *viridis* liegen die Dinge insofern günstig, als der Kreis der Stammpflanzen ein sehr großer ist. Um das Zahlenmaterial richtig zu bewerten, muß ich noch bemerken, daß 1916 *viridis* mit anderen Gattungsgenossen am 20. April in Anzahl zu treffen war, 1917 fand ich die ersten Tiere am 17. Mai, was eine Differenz von 27 Tagen ausmacht. Diese Differenz ist zu erklären.

Um die Zeit der Kartoffelernte, d. h. Ende September, Anfang Oktober, verschwinden die Jungkäfer nach und nach. Sehen wir zu, wie hoch die Herbsttemperatur im Jahre 1915 und 1916 war, um einen Blick zu gewinnen, ob ein Einfluß auf das Erscheinen im Frühjahr ausgeübt werden könnte.

Vergleichen wir nun die Tabelle 1.

Der Sommer 1915 war mehr oder weniger feucht nach der katastrophalen Dürre des Frühjahrs zu Ende gegangen. Der Oktober entwickelte noch ein Maximum von $11,1^{\circ}$ C in der englischen Hütte, aber auch schon ein Minimum von $1,4^{\circ}$ C. Am 26. gab es schon Schnee und der schnelle Abfall, den die Temperatur erfuhr, entwickelte schon im Oktober ein man möchte fast sagen winterliches Bild mit ansehnlichem Frost. Da die Niederschläge gering waren, so froh die Erde in den oberen Schichten schon schwach durch. Die Bodentemperaturen in 0,1 m Tiefe waren also recht beträchtlichen Schwankungen ausgesetzt. Die durchschnittliche Lufttemperatur von $5,8^{\circ}$ C war gering. Der Abfall der am Monatsanfang noch sehr hohen Bodentemperatur in 1 m Tiefe von $12,4$ auf $7,6^{\circ}$ C ist groß, bleibt aber trotzdem relativ hoch. Die eingewinterten Cassiden, durch die hohen Frostgrade an der Oberfläche erschreckt, werden sich etwas tiefere Schichten aufgesucht haben. Auf den Pflanzen gab es natürlich keine Tiere mehr, der Frost hatte zartere pflanzliche Organismen auch bereits zerstört.

Dementsprechend haben die Monate November und Dezember mehr ein nebensächliches Interesse, weil der Oktober schon hinreichend war, die Käfer ins Winterquartier zu zwingen. Der verhältnismäßig kalte und unfreundliche Herbst hielt an. In den obersten Erdschichten fiel das Thermometer stark, selbst bei 0,5 m Tiefe fiel es um fast die Hälfte, dagegen blieben größere Tiefen (1 m) nur wenig berührt, denn der Verlust betrug nur 1° C. Der starke Wechsel der Außentemperatur, der innerhalb $18,9^{\circ}$ C schwankte und für den November den ansehnlichen Frost von $-10,3^{\circ}$ brachte, hat trotzdem nicht in dem Maße auf den Boden eingewirkt. Selbst auf dem Boden kann es nur gering

Tabelle 1.

1915.

Monat	Mittlere Bodentemperaturen in Tiefen von			Abfall vom ersten bis letzten des Monats	Durchschn. Lufttemperatur	Maximum	Minimum	Niederschläge in mm	Sonnenstunden	Bemerkungen
	0,1 m	0,5 m	1 m							
Oktober . . .	6,9	9,1	7,6	12,4—7,6	5,8	11,1	— 1,4	17,6	68,9	Alle Grade in Celsius auf da normal. Thermometer korrigiert Vom 26. ab Schnee
November . .	2,3	4,7	6,6	7,4—5,0	3,6	8,6	— 10,3	81,3	35,5	Meist Schnee. Schneedecke bis 60 cm hoch
Dezember . .	0,3	2,2	4,1	4,9—3,3	— 0,4	11,7	— 12,5	97,3	36,4	Meist Schnee. Ende des Monat Regen

1916.

Oktober . . .	8,2	9,5	9,0	10,7—6,8	7,7	13,9	1,7	62,1	94,8	Nur Mitte des Monats geringer Schneefall
November . .	4,2	6,1	5,9	6,8—4,3	4,2	10,5	— 4,2	35,7	47,7	Mehrfach Schnee ohne eine Decke zu bilden
Dezember . .	1,5	3,0	3,0	4,1—2,3	1,5	6,0	— 2,6	70,6	19,6	Niederschläge meist als Schnee schwache Schneedecke nur an drei Tagen

gefroren haben, weil eine schützende Schneedecke von ca. 60 cm vorhanden war. Die Cassiden waren also auch in den obersten Erdschichten gut geborgen. Der Schnee hielt noch die ersten Dezembertage an. Dann trat wieder milderes Wetter ein, das aber von äußerst schwankenden Temperaturen begleitet war. Schwankungsgrenzen 24,2° C. Kältegrade von — 12,5° C sind schon ganz beträchtlich, haben aber auf die Bodentemperaturen trotzdem keinen mehr als normalen Einfluß ausgeübt. Die hohe Niederschlagsmenge von 97,3 mm hat sich als schützende Decke erwiesen, wenn sie auch, durch die lauen Intervalle bedingt, immer wieder verschwand. Die Bodentemperaturen sind normal gefallen, und, da sie selbst auf dem Boden noch eine Durchschnittstemperatur von 0,3° C ergeben haben, so muß angenommen

werden, daß die Cassiden im Herbst 1915 zwar zeitig durch die äußere Temperaturlage gezwungen waren, sich ins Winterquartier zurückzuziehen, daß aber die Bodentemperaturen sehr wenig und vor allen Dingen nicht in ungünstiger Weise beeinflusst waren. Am Ende des Dezember waren noch immer $3,3^{\circ}$ C in 1 m Tiefe zu messen. Es lag also kein Grund vor, die Insekten zu zwingen, tiefere Schichten aufzusuchen. Die Entwicklung der Winterruhe war durchaus normal trotz des sehr frühen und absolut kalten Herbstes.

Die Herbstmonate 1916 entwickelten sich hingegen sehr wesentlich anders. Die Bodentemperaturen lagen durchgängig höher. Trotzdem sahen wir, daß der Durchschnitt der auf 1 m Tiefe herrschenden Wärmemengen an sich weniger hoch war wie 1915 und der Abfall gegen das Monatsende etwas größer war. Das kommt daher, daß schon der Sommer an sich ständig kühl, mit einer verhältnismäßig geringen Bodenwärme in den Herbst überging. Die Lufttemperaturen lagen höher wie 1915, daher auch die höheren Wärmegrade in 0,1 m Tiefe. Das Minimum ging nicht unter 0° . Die Sonnenscheindauer war erheblich höher wie im Vorjahr. Alles in allem: Der Oktober war in guter Wetterlage, konnte aber trotzdem den Abfall der Bodentemperaturen nicht aufhalten.

Das für den Monat Oktober gegebene Bild hat sich auch im wesentlichen im November und Dezember gehalten. Die Lufttemperatur ist dauernd höher geblieben wie im Vorjahr, das Minimum an Kälte, das im November — $4,2^{\circ}$ C betrug, fiel im Dezember sogar auf — $2,6^{\circ}$ C. Niederschläge, selbst wenn sie als Schnee niedergingen, schmolzen bei der hohen Allgemeintemperatur sofort weg. Das Durchschnittsmittel des Dezember betrug noch $+1,5^{\circ}$ C. Also ein warmer Spätherbst. Trotz der an sich gewiß nicht ungünstigen Allgemeinverhältnisse sank die Bodentemperatur ständig in normalem Umfang weiter und blieb schließlich, trotz der günstigen Außentemperatur und des allgemein warmen Spätherbstes, tiefer als im kalten Spätherbst 1915.

Die Durchschnittszahlen zeigen das am besten.

	1915	1916	
0,1 m Tiefe . . .	$+ 3,2^{\circ}$ C	$+ 4,5^{\circ}$ C	Durchschnittsmittel
0,5 m „ . . .	$+ 5,3^{\circ}$ C	$+ 6,2^{\circ}$ C	„
1,0 m „ . . .	$+ 6,1^{\circ}$ C	$+ 6,0^{\circ}$ C	„

Die Zahlen zeigen deutlich, daß der Herbst 1916 mit erheblich höherem Durchschnittsmittel anfang, nämlich mit 40,3 Wärmeeinheiten. Im November betrug der Überschuß nur noch 27 Einheiten, im Dezember ergab sich ein Minus von 3,1 Einheiten. Obgleich also 1916 in den letzten 3 Monaten eine Gesamtwärmemenge von 64,2 gegen das Vorjahr mehr erzielt wurde und anzunehmen war, daß ein sehr gelinder Winter, der auch das erwachende Insektenleben zeitig erwecken würde, eintreten müßte, ist doch gerade das Gegenteil der Fall gewesen. Der

Boden hat sich nicht mehr recht zu erwärmen vermocht, weil er schon zu kalt aus dem Sommer kam. Daran hat auch die Wärme der umgebenden Außenwelt nichts ändern können. 1915 brachte im letzten Vierteljahr 140,8 Stunden Sonnenschein, 1916 162,1. Auf die oberste Bodenschicht und auf das allgemeine Wetter wurde dadurch ohne Zweifel ein günstiger Einfluß hervorgerufen, auf die Gestaltung der Bodenerwärmung bzw. Abkühlung hatte auch die erhöhte Menge des produzierten Sonnenscheins keine Wirkung. Die Sonne war schon zu schwach.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Einwirkung der Herbstbodentemperaturen zwar nur gering anzuschlagen, aber unbedingt vorhanden ist, um ev. einen Einfluß auf die Gestaltung des Insektenlebens des kommenden Jahres auszuüben.

Tabelle 2.
1916.

Monat	Mittlere Bodentemperaturen in Tiefen von			Abfall bzw. Aufstieg vom ersten bis letzten des Monats	Durchschn. Lufttemperatur	Maximum	Minimum	Niederschläge in mm	Sonnen-schein-stunden	Bemerkungen
	0,1 m	0,5 m	1 m							
Januar . . .	2,0	2,7	2,0	3,2—2,0	2,4	7,7	— 4,5	90,3	27,3	Schnee einzeln und unbeständig
Februar . .	— 1,1	1,3	1,5	2,0—1,5	— 0,9	3,5	— 5,3	32,8	55,4	Schnee mehrfach auch Schneedecke
März	2,9	2,7	1,8	1,5—2,2	2,9	9,0	— 2,2	19,4	58,9	Wenig Schnee
April bis 20.	8,8	7,0	4,2	2,4—6,3	7,8	15,3	2,4	23,1	94,7	

1917.

Januar . . .	— 0,2	1,8	1,7	2,4—0,7	— 3,4	5,2	—12,9	78,9	39,0	Vom 6. ab Schnee in hohen Lagen
Februar . .	— 2,2	— 0,5	0,7	0,6—0,8	— 4,7	1,0	—16,6	6,9	66,8	Fast den ganzen Monat Schneedecke
März	— 1,1	— 0,4	0,6	0,8—0,5	— 2,4	3,1	—10,5	23,1	99,7	
April	1,3	2,6	2,0	0,5—4,3	3,8	6,3	0,6	25,8	167,4	
Mai bis 17.	12,5	6,1	6,9	4,5—9,3	10,9	16,5	5,9	18,9	151,5	

Die Bewertung der Ergebnisse für die Beantwortung der aufgeworfenen Fragen.

Betrachten wir zunächst das Jahr 1916. Das warme Wetter des Dezember hat auch im Januar noch angehalten, denn ein Monatsdurchschnitt von $2,4^{\circ}\text{C}$ ist absolut hoch. Demzufolge ist es auch zu keiner Schneedecke gekommen, der Boden bedurfte ihrer nicht. Der Abfall der Bodentemperatur in 1 m Tiefe war normal. Der Januar hat also die im Erdboden überwinternde Tierwelt nicht veranlaßt, besondere Vorkehrungen gegen Einwirkung tiefer Temperaturen zu ergreifen. Im Januar war noch kein Winter.

Auch vom Februar muß man sagen, daß der winterliche Charakter dieses Monats, der an der Wasserkante oft, meist sogar von tiefem Frost begleitet ist, relativ warm war. Das Durchschnittsmittel von $-0,9$ ist für Februar sehr wenig, der Frost ist kaum über 15 cm in den Boden eingedrungen. Die Temperatur an den einzelnen Tagen war wechselnd, so tiefe Wärmelagen, wie das Minimum sie zeigt, sind natürlich selten gewesen. An den kalten Tagen lag übrigens auch noch Schnee, wodurch sich die geringe Abkühlung erklärt. Der Abfall der Bodentemperatur um nur $0,5^{\circ}\text{C}$ während des ganzen Monats läßt auf große Stetigkeit der Wärmeschwankungen schließen. Auch vom Februar läßt sich sagen, daß er die winterliche Ruhe der Insekten nicht ungünstig beeinflußt hat, sondern einer frühzeitigen Entwicklung förderlich war.

Im März waren schon alle Schwierigkeiten für den Käfer überwunden. Die Möglichkeit eines Rückschlages war bei der allgemein warmen Wetterlage des ganzen Winters nicht anzunehmen und trat auch nicht ein. Im März begrüntem sich schon Wiesen und Weiden und das Winterkorn wuchs. Schnee gab es nicht mehr. Die Bodentemperatur stieg in der Tiefe von 1 m um $0,7^{\circ}\text{C}$ an, dementsprechend natürlich auch in den oberen Schichten, der Winter war vorüber.

Einen fast sprunghaft schnellen Aufstieg nahm der April. In den oberen Erdschichten verdreifachten sich die durchschnittlichen Wärmemengen, selbst in 1 m Tiefe erhöhte sie sich mehr als um das Doppelte. Bis zum 20. April, wo ich den ersten Käfer sah, hatte die Lufttemperatur bereits ein Mittel von $7,8^{\circ}\text{C}$ erreicht; die Bodenwärme in 1 m betrug $6,3^{\circ}\text{C}$. Bei geringen Niederschlägen und kräftigem Sonnenschein ging es in der Natur schnell vorwärts. Was später daraus geworden ist, interessiert hier nicht, ich verweise da auf meinen Aufsatz über *C. nebulosa*¹⁾.

Jedenfalls waren Winter und Vorfrühling 1916 der Insektenentwicklung absolut günstig und ein frühzeitiges Erscheinen war die Folge. Das war auch bei allen lebenden Organismen der Fall.

Der Winter 1917 brachte ein ganz anderes Wetter, einen anständigen, soliden Winter, wie wir ihn seit Jahren nicht gehabt haben.

¹⁾ Cassidenstudien I.

Die ersten Januartage waren noch warm, bis zum 5. konnte sogar noch das offene Land gepflügt werden, dann war es aus. Am 6. setzte beträchtlicher Frost ein, der von starken Schneefällen begleitet war und so wenigstens etwas abgeschwächt wurde. Trotzdem lag das Mittel der obersten Bodenschichten ständig unter Null, in 1 m Tiefe $1,7^{\circ}\text{C}$ und fiel von $2,4$ auf $0,7^{\circ}\text{C}$ herab. Die starken Fröste trafen den Boden nicht so stark, wie man zunächst annehmen sollte, weil die sehr hohe Schneedecke schützte.

Im Februar stieg die Kälte ganz gewaltig an. Im Beobachtungsbezirk wurde als tiefste Temperatur $-16,6^{\circ}\text{C}$ in der englischen Hütte gemessen. Im Freien, wo auch noch andere Faktoren mitsprachen, namentlich die Luftbewegung, herrschten noch ganz andere Grade. So ist das Thermometer an einzelnen Stellen bis auf -33°C heruntergegangen. Das kalte Wetter hielt den ganzen Monat über an, bis gegen Ende auf einige Tage Tauwetter eintrat und die einzigen Niederschläge des ganzen Monats mit $6,9$ mm ergab. Die Bodentemperatur fiel weiter. Auch in einer Tiefe von $\frac{1}{2}$ m herrschte ständig Frost, in Wirklichkeit ist der Frost aber auf wenigstens 75 cm eingedrungen. In 1 m Tiefe änderte sich der Durchschnitt der Wärmemengen nicht.

Auch der März brachte nicht die geringste Wandlung zum Besseren. Im Gegenteil: Die Schneedecke war Ende Februar abgeschmolzen und nun trat in den ersten Märztagen abermals ein tiefer Abfall ein, so daß selbst für die Durchwinterung der Felder ernsteste Sorge bestand. Die Abkühlung des Bodens erreichte den höchsten Punkt. Nicht nur eine relative Abkühlung trat ein, sondern als Nachwirkung des Blachfrostes eine absolute, die die tiefsten, seit langem beobachteten Bodentemperaturen brachte. Erst im Laufe des Monats kam es zu einer geringen Aufwärmung trotz der fast 100 Stunden Sonnenschein.

Demzufolge hatte der April auch noch durchgängig kaltes und unfreundliches Wetter. In den obersten Bodenlagen wechselten die Temperaturen ständig, in der Tiefe erfolgte langsamer Anstieg, doch war derselbe so gering, daß er als Wärme natürlich gar nicht in Erscheinung trat. Nicht nur die Insektenwelt blieb in tiefstem Schlummer, auch die Vegetation wurde noch so zurückgehalten, daß am Monatsende nicht die geringste Spur des nahen Wonnemonats zu spüren war. Am 29. schneite es noch den ganzen Tag.

Erst im Mai gab es endlich den ersehnten Umschlag, der sich in sprunghaften Aufsnellen der Temperaturen in allen Lagen, sowohl in der Luft wie im Boden zeigte. Am 17. betrug die Wärme in 1 m $9,3^{\circ}$, im leichten Boden sogar schon 12° . Das kommt hier aber nicht in Betracht.

Die Zahlen mögen etwas kraus erscheinen und auf den ersten Blick schlecht verständlich sein. Ich habe darum die Wärmeeinheiten jedes Tages der ganzen Entwicklungszeit, 1916 bis zum 20. April, 1917 bis zum 17. Mai, zusammengezogen und gegenübergestellt. Nun wollen wir einmal sehen, wie die Sache liegt.

Tabelle 3.

Gesamtzahlen der in Frage kommenden Einheiten.

	1916	1917	Differenz (+ -)
Lufttemperatur	222,7	- 11,5	- 234,2
Erdbodentemperatur bei 0,1 m	296,9	233,7	- 63,2
0,5 m	304,0	215,1	- 88,9
1,0 m	237,8	269,4	+ 31,6
Sonnenscheinstunden	236,3	524,4	+ 288,1
Niederschläge	165,6	153,6	- 12,0

1916 sind bis 20. April 222,7 Wärmeeinheiten entwickelt worden, 1917 bis 17. Mai nicht nur keine Wärme, sondern unter Einfluß des kalten ersten Vierteljahrs sogar noch ein Minus von 11,5° C. Mit anderen Worten: ein Wärmemanko von 234,2 Einheiten.

Die Differenzen sind in m Boden natürlich nicht so groß wie in der umgebenden Atmosphäre, betragen bei 0,1 m Tiefe aber doch noch 63,2, bei 0,5 m Tiefe sogar 88,9 Einheiten weniger. Also: Die Abkühlung war sehr beträchtlich. Gerade die tieferen Temperaturen der obersten Schichten haben die Vegetation zurückgehalten. Aber nun das Interessanteste: Am 17. Mai hatten wir in 1 m Tiefe gegen den 20. April 1916 ein Plus von 31,6° C gesamt. Bedenken wir, daß die Wärmelage gerade in den letzten Beobachtungstagen rapide gestiegen war und setzen wir unter Berücksichtigung der natürlichen Fehlergrenzen den Überschuß ab, so müssen wir um ca. 7 Tage zurückgehen, um diejenige Menge von Wärme im Boden zu haben, die am 20. April 1916 tatsächlich vorhanden war. Ich habe gesagt, daß die Vegetation dieses Jahr um 20—21 Tage zurück ist, nun vergleiche man die gegebenen Zahlen und ermittle die Differenzen und es wird sich ergeben, daß hier ganz bestimmte korrelative Erscheinungen vorliegen. Mehr wil' ich nicht sagen und vor allen Dingen auch keine Schlüsse ziehen.

Aber merkwürdig bleibt die ganze Sache doch und fordert unsere größte Aufmerksamkeit heraus.

Um die gleiche Zeit erschienen übrigens auch noch andere Cassiden, so daß das aus dem Vorstehenden zu ermittelnde Wärmeminimum auch für andere Arten zu gelten scheint.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Blätter](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Kleine Richard

Artikel/Article: [Cassidenstudien VII. - Das diesjährige Erscheinen von Cassida viridis L. 269-277](#)