

Die Bedeutung der Meteorologie für die Bekämpfung der Schadeinsekten.

Von R. Kleine, Stettin.

Die Phytopathologie ist noch eine junge Wissenschaft, die angewandte Entomologie der jüngste und noch unentwickelteste Zweig an ihr, die landwirtschaftliche Praxis hat von ihrem Dasein kaum Kenntnis. Die Schwierigkeit, die große Masse für die Angewandte Entomologie zu gewinnen, liegt darin, daß es kaum möglich ist, bei Eintreten einer Kalamität oder gar nachdem dieselbe sich bis zu einem erkennbaren Grade entwickelt hat, noch helfend einzugreifen. Die Krankheit bei Mensch und Tier läßt sich bekämpfen, beseitigen, die Pflanzenkrankheiten dagegen sind in dieser Weise nicht zu beeinflussen. Das liegt daran, daß die Zahl der von der Krankheit angegriffenen einzelnen Individuen zu bedeutend ist und daß der Schädiger Gelegenheit hat, sich in aller Kürze stark auszubreiten. Die moderne Phytopathologie muß daher darauf bedacht sein, die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten rein prophylactisch zu betreiben und nicht in der Heilung, sondern in der Vorbeugung und Verhütung das zu erstrebende Ziel suchen. Es ist daher auch verständlich, daß die Anwendung chemisch-mechanischer Mittel zur Bekämpfung von Insekten in der Landwirtschaft vollständig versagt und daß die Schwierigkeit, die Praxis für die Sache zu gewinnen, darin nicht zum wenigsten ihren Grund hat. Die falschen Maßnahmen, die die Phytopathologie in den ersten Jahren ergriffen hat, sind nur darauf zurückzuführen, daß die biologischen Zustände der Schadeinsekten noch zu wenig bekannt waren. Es wird daher zunächst notwendig sein, diejenigen Schadeinsekten, die tatsächlich eine Gefahr für die landwirtschaftliche Praxis bedeuten, in ihrem Wesen zu erforschen, um die zu ergreifenden Bekämpfungsmaßregeln in Anwendung zu bringen. Wenn es auch nicht möglich sein wird, den Schaden zu verhüten, so werden wir doch in der Lage sein, ihn soweit zurückzudrücken, daß er für die Praxis keine Bedeutung mehr hat.

Bei biologischer Untersuchung landwirtschaftlich schädlicher Insekten ist genaueste Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse, vor allen Dingen der lokalen Wetterlage, notwendig. Die in der Praxis allgemein verbreitete Meinung, daß strenge Winter den Insekten schädlich sind und ihre Entwicklung im kommenden Jahre beeinträchtigen, ist grundfalsch. Es ist zu bedenken, daß die in unseren Faunen spontan vorkommenden Insekten unserem Klima voll und ganz angepaßt sind, wäre das nicht der Fall, so wäre ihre Existenz unmöglich und sie wären nicht vorhanden, die in warmen Jahren auftretenden Zuwanderer aus dem Süden beweisen das. Ist der strenge Frost anhaltend und von keinen Tauwetterperioden unterbrochen, so ist das Insekt in seiner Existenz absolut gesichert. Ungünstiger werden die Verhältnisse in milden Wintern. Wechseln kurze Kältevorstöße mit Tauwetterperioden, unter Umständen noch mit größeren Niederschlägen verbunden ab, und der tiefer gefrorene Boden läßt das Tauwasser nicht abschmelzen, so sind alle in den oberen Bodenschichten überwinterten Insekten

in Gefahr, zugrunde zu gehen und in der Tat ist das auch der Fall. Aber nicht nur über Winter spielt die Wetterlage eine Rolle für Sein oder Nichtsein, sondern auch während der Entwicklungsperiode selbst.

Ich habe schon seit Jahren diesem Gegenstand ungeteilte Aufmerksamkeit zugewandt, weil ich der Meinung bin, daß wir bei Beachtung der Wetterverhältnisse sowohl im Winter wie in der ersten Zeit der Vegetation Mittel in der Hand haben, um Maßregeln zu ergreifen, die uns vor dem Schaden durch Insekten schützen. Die Mittel, die die Praxis in Anwendung zu bringen hat, sind sehr verschieden und sind von Fall zu Fall zu wählen. Die richtige Anwendungsweise hängt aber davon ab, daß der Praktiker in der Lage ist, sie zeitig zu erkennen und zu bewerten. Die Wissenschaft hat also in sorgfältiger Prüfung Erfahrungen zu sammeln, zu sichten und sie in gebrauchsfähiger Form der Praxis zur Verfügung zu stellen.

Nachstehend sollen einige Angaben nach dieser Seite hin gemacht werden. Das in Frage kommende Schadeinsekt ist die Runkelfliege (*Pegomyia hyoscyami*), die in den Küstengebieten Deutschlands, soweit noch Rübenbau betrieben wird, zu den schädlichsten Insekten überhaupt gehört. Zur allgemeinen Orientierung wäre folgendes zu sagen: \

Die Fliege entwickelt drei Generationen. Ueberwinterung im Puppenstadium in der oberen Ackerkrume. Entwicklungsdauer der ersten Generation durchschnittlich 30, der zweiten 35—45, der dritten 75—85 Tage, einige Nachzügler gehen in der dritten Generation noch darüber hinaus. Es wiederholt sich also auch hier dasselbe Bild, das sich bei Insekten mit mehreren Generationen beobachten läßt: kurzer Verlauf der ersten Generation mit geringen Schwankungen, Verlängerung der zweiten und starke Ausdehnung der dritten, bei der nicht alle Individuen zur vollen Entwicklung kommen. Die weiteren biologischen Verhältnisse interessieren hier nicht weiter, da sie mit dem Wetter nicht zusammenhängen.

Die Beobachtungen der letzten Jahre haben ergeben, daß die Rübenfliege eine bestimmte Wärmemenge benötigt, um die Winterpuppe zu verlassen und mit der Eiablage zu beginnen. Es ist einleuchtend, daß die Höhe des Wärmeminimums in erster Linie von der Gestaltung der Wintertemperaturen abhängig ist. Ich habe auch bei Untersuchungen an anderen Insekten ebenfalls die Wahrnehmung gemacht, daß eine bestimmte Wärmeeinheit, eine im Boden aufgespeicherte Wärmemasse notwendig ist, um das Tier mobil werden zu lassen. Diese Wärmemasse hängt natürlich von der Intensität der Sonnenbestrahlung ab, nicht aber von den Schwankungen der Wärmehöhe in einzelnen Tagen oder selbst in kürzesten Zeiträumen, der Boden speichert vielmehr, und zwar nach der Tiefe zu mit zunehmender Konstanz die Wärme auf, hält sie wie ein Reservoir zurück und gibt sie ganz allmählich wieder ab. Es kommt also nicht so sehr auf die Lufttemperatur einzelner Tage als vielmehr darauf an, daß sie ganz allgemein eine Höhe erreicht, die im Boden Wärmeaufspeicherung ermöglicht.

Die Anreicherung der tieferen Bodenschichten (bis etwa 1 m Bodentiefe) kann ganz allmählich vor sich gehen. Es kommt darauf an, wie tief die Senkung über Winter überhaupt erfolgt ist. Die geringsten Temperaturen werden, wenigstens im norddeutschen Flachlande, im Februar gemessen. Es kann nun vorkommen, daß die Differenzen zwischen strengen und gelinden Wintern so groß werden, daß sie pro Tag $2\frac{1}{2}$ —3 Grad C. ausmachen. Daß die Anreicherung des Bodens mit Wärme dadurch stark beeinflußt wird, liegt auf der Hand. War der Winter warm, so wird das für das Insekt notwendige Wärmeminimum natürlich schneller erreicht werden als nach kalten Wintern, aber es ist durchaus nicht notwendig, daß die Bodenerwärmung nach einem kalten Winter eine sehr langsame sein muß, es kommt vielmehr darauf an, ob in den ersten Frühlingsmonaten längere Zeit sonniges und offenes Wetter vorherrschend ist. Ich glaube beobachtet zu haben, daß die Sonnenwärme, die in der Luft, wohl durch die Luftbewegungen beeinträchtigt, nicht besonders warm empfunden wird, im Boden sich stärker auswirkt. Man kann das auch dadurch feststellen, daß, wenn man an sonnigen aber kühl empfundenen Tagen die Hand auf den sonnenbestrahlten Boden legt, eine erhebliche Temperaturdifferenz zwischen Luft und Boden wahrnimmt.

Die Anreicherung des Bodens an Wärme nimmt daher auch bei scheinbar kühler Witterung ständig zu, wenn sie natürlich auch von der Höhe der Außentemperatur abhängt. Da wir nun durch die mehrjährigen Bodenmessungen wissen, welche Wärmemenge die Rübenfliege braucht, um die Puppe zu verlassen, so können wir auch ungefähr feststellen, wann wir mit dem Erscheinen derselben zu rechnen haben. Beruhen unsere Berechnungen auf sicheren Grundlagen, so wäre das für die landwirtschaftliche Produktion von größtem Vorteil, weil wir in der Lage sind, die Rübenbestellung danach einzurichten und so dem zu erwartenden Schaden entgegenzuarbeiten. In dem Nachstehenden soll nun die Wetterlage dieses Frühjahrs besprochen und den bisherigen Beobachtungen gegenübergestellt werden.

Nach den Feststellungen der letzten Jahre sind, von Jahresanfang an gerechnet, in einem Meter Bodentiefe etwa 470 Wärmeeinheiten in Celsiusgraden notwendig, um die Fliege zum Schlüpfen zu veranlassen. Im Jahre 1921 wurde die erste Eiablage am 23. April festgestellt, an diesem Tage waren in 1 m Tiefe 471,9 Grad C. Wärmeeinheiten gemessen. 1922 fand die erste Ablage am 24. Mai statt, die Menge der Wärmeeinheiten betrug 467,9. Die Wärmemenge von 470 Grad C. war in diesem Frühjahr etwa am 6. Mai erreicht. Um diese Zeit hätte die Fliege also theoretisch und wenn die Berechnungen stimmen, erscheinen müssen. Ist das nun tatsächlich der Fall gewesen?

Um eine einwandfreie Beobachtung weiter zu ermöglichen und der Fliege Gelegenheit zu geben, jederzeit ihre Eier absetzen zu können, wurde bereits in der ersten Aprilhälfte mit dem Ausdrillen der Rüben begonnen. Das Wetter war im April sonnig und warm, so daß Anfang Mai bereits Rübenpflanzen vorhanden waren.

Außer den Cotyledonen waren die ersten Blätter bereits entwickelt. In Zeitdifferenzen von je einer Woche wurde dann eine neue Aussaat vorgenommen, so daß die Fliege jederzeit das nötige Brutmaterial vorfand. Trotz sorgfältigen Nachforschens war es nicht möglich, irgendwo einen Befall festzustellen, erst am 12. Juni konnte an den auf unserer Versuchswirtschaft zuerst gesäten Rüben die Fliege nachgewiesen werden. Die Larven waren bereits vollständig erwachsen und die Blätter — es waren zum Teil die Cotyledonen, zum Teil auch das erste Blattpaar — vollständig ausgefressen und die Verpuppung war in den nächsten Tagen zu erwarten. Nach den bisherigen Feststellungen dürfte die Larve etwa 10 Tage zu ihrer Entwicklung brauchen. Die Eiablage hätte also Anfang Juni stattgefunden. In Wirklichkeit muß sie aber entschieden früher gelegen haben, weil die von Anfang Mai an einsetzenden niedrigen Temperaturen und dauernden Niederschläge die Lebenstätigkeit der Insekten ebenso wie das Pflanzenwachstum erheblich herabgesetzt haben. Die Eiablage dürfte also in den letzten Tagen des Mai stattgefunden haben, und es blieb die Differenz zwischen dem errechneten 6. Mai und der Zeit der stärksten Ablage zu erfahren, also eine Zeit von etwa 3 Wochen. Um hierüber ein einigermaßen klares Bild zu gewinnen, ist es notwendig, einiges Zahlenmaterial zu geben.

1. Bodentemperaturen.

Die Bodentemperaturen sind für das zeitige Erscheinen überwinternder Insekten ausschlaggebend, soweit sich die Ueberwinterung im oder am Boden vollzieht. Daß dabei weniger die oberen als die unteren Schichten von ausschlaggebender Bedeutung sind, habe ich bereits erwähnt. In den zur Beobachtung zur Verfügung stehenden Jahren war die Verteilung in den Monaten Januar bis April bezw. Mai folgende:

Bodentiefe	1,0 m		1,0 m		1,0 m	
	Durchschn.- Temperatur des Monats:	Wärme- ein- heiten:	Durchschn.- Temperatur des Monats:	Wärme- ein- heiten:	Durchschn.- Temperatur des Monats:	Wärme- ein- heiten:
	1921		1922		1923	
Januar	+ 3,7	+ 115,9	+ 2,4	+ 74,1	3,9	94,3
Februar	+ 2,5	69,2	+ 0,9	+ 24,0	2,4	+ 68,2
März	+ 4,2	128,9	+ 2,3	+ 70,7	+ 2,8	+ 85,6
*) April bis 23.	+ 6,8	+ 157,9	3,7	+ 110,9	5,1	181,9
***) Mai bis 24.			7,9	+ 188,2	9,0	+ 277,9
	zusammen: 471,9		467,9		707,9	

Vergleicht man die Monatsdurchschnitte, so gleicht 1923 1921 am meisten, während 1922 durch die tiefere Abkühlung in dem allgemein strengeren Winter ausscheidet. Trotzdem sind im letzten

*) 1921 bis 23. April, 1922 und 23 bis 30. April.

**) 1922 bis 24. Mai, 1923 bis 31. Mai.

Jahre beim Auftreten des Schadeinsektes ungefähr 230 Wärmeeinheiten mehr verzeichnet gewesen als in den beiden Jahren vorher, d. h. es ist die Hälfte Wärme mehr notwendig gewesen, um zu erreichen, was nach dem strengen Winter 1922 erreicht worden ist. Wenn man die Zahlen so betrachten würde, könnte man an der Richtigkeit meiner Auffassung allerdings starken Zweifel hegen. In Wirklichkeit liegen die Dinge aber wesentlich anders. Zunächst ist eine auffällige Abkühlung im Monat März eingetreten, die eine beträchtliche Reduktion der Gesamtwärme gegen 1921 erbracht hat. Aber daran liegt es letzten Grundes nicht, denn am 6. Mai ist die erforderliche Wärme von rund 470 Einheiten bereits erreicht gewesen, und die Fliege hätte zur Entwicklung kommen müssen. Daß diese tieferen Bodentemperaturen tatsächlich eine so große Bedeutung haben wie ich annahm, geht nicht nur aus dem Einfluß auf das Insektenleben hervor, sondern auch aus dem Einfluß auf die Kulturpflanzen selbst, die ebenfalls zu ihrer ersten Entwicklung weniger hohe Lufttemperaturen als vor allen Dingen hohe Bodenwärme benötigen. Vergegenwärtigt man sich nun, in welchem Tempo im letzten Beobachtungsjahre die Rüben als Nahrungspflanze der Fliege im Verhältnis zu andern Jahren gewachsen sind, so ergibt sich eine auffällige Langsamkeit in der Fortentwicklung, ja, man kann sagen, daß die Rübenpflanzen wochenlang ohne weiterzuwachsen gestanden haben. Hier liegt meines Erachtens nun die Sache, auf die es ankommt. Die Ansprüche, die Pflanze und Tier in Bezug auf Wärme an den Boden stellen, sind andere als die, die sie später an die Lufttemperatur zu stellen haben. Es kann also leicht der Fall eintreten, daß die erste Entwicklung, die Schadeinsekt und Standpflanze haben, später nicht mehr gleichen Schritt hält. Ich komme darauf noch zu sprechen. Jedenfalls sind die tieferen Bodentemperaturen an dem verspäteten Auftreten nicht schuld und die langsame Entwicklung dürfte sich vor allen Dingen auf die eigenartige Gestaltung der Lufttemperaturen zurückführen lassen. Die Erkennung des Schadens ist durch den äußerst schwachen Besatz stark beeinträchtigt worden und auch der ist meines Erachtens lediglich auf die Lufttemperaturen im Mai und Juni zurückzuführen. Daß die Erwärmung des Bodens in den höheren Schichten die Entwicklung nicht gestört hat, ist sicher. In einer Tiefe von 0,1—0,5 m gestalteten sich die Temperaturverhältnisse in den drei Beobachtungsjahren folgendermaßen:

Bodentiefe	1921			1922		
	0,1 m	0,2 m	0,5 m	0,1 m	0,2 m	0,5 m
	Durchschnitt			Wärmeeinheiten		
	1921			1922		
Januar	+ 2,4	+ 2,2	+ 2,9	+ 76,3	+ 70,4	+ 92,0
Februar	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,0	+ 9,2	+ 7,7	+ 0,9
März	+ 5,4	+ 4,6	+ 5,0	+ 168,9	+ 144,1	+ 155,9
April bis 23.	+ 8,1	+ 7,4	+ 8,0	+ 187,4	+ 170,0	+ 183,8
	zusammen			441,8	392,2	432,6

1922

Januar	erfroren	-- 1,2	+ 0,2	erfroren	36,1	5,5
Februar		2,3	-- 1,5	„	63,2	-- 43,2
März	„	+ 1,6	+ 1,9	+ 48,7	+ 48,7	+ 58,0
April		4,4	+ 4,0	+ 132,1	+ 120,9	126,0
Mai bis 24.		10,0	+ 9,0	15,0	+ 239,2	+ 216,0
	zusammen			--	286,3	388,0

1923

Januar		0,8	1,0	+ 1,6	+ 26,9	31,6	-- 48,2
Februar	--	0,1	-- 0,1	+ 1,2	3,5	+ 2,7	-- 65,3
März	+ 3,4		3,0	+ 3,0	+ 104,3	+ 93,9	+ 93,9
April	+ 7,1		6,8	+ 7,6	+ 213,3	+ 204,1	-- 228,5
Mai	+ 12,4		-- 11,7	+ 11,0	+ 384,4	+ 361,3	-- 341,3
	zusammen				725,4	693,6	777,2

Die Zahlen in einer Tiefe von 0,1, 0,2 und 0,5 m müssen als gute Durchschnittszahlen angesehen werden. Gegen 1921 ist die Temperatur ganz allgemein etwas tiefer geblieben. 1921 war aber auch ein Jahr mit ausnahmsweise mildem Winter, und es bleibt eine Zeitspanne vom 23. April bis 6. Mai zugunsten dieses Jahres über, das sind 13 Tage. Nach Verlauf derselben waren die Temperaturverhältnisse genau so gewesen, wie das 1921 tatsächlich der Fall war. 1922 stand erheblich ungünstiger da, weil, wie schon mehrfach erwähnt, die Temperaturen beträchtlich tiefer heruntergingen und der Winter deshalb einer der strengsten in den letzten Jahren gewesen ist. Vom 6. bis 24. blieb dann zugunsten des kalten Jahres 1922 ein Plus von 18 Tagen, an dem die Aufwärmung stattgefunden haben könnte und auch tatsächlich stattgefunden hat, denn die Temperaturerhöhungen im Mai sind ganz auffällig hohe und haben den Verlust im Spätwinter wieder ausgeglichen. Selbstverständlich sind die Schwankungen in den oberen Bodenschichten erheblich stärker als bei größerer Tiefe, aber wir sehen beim Vergleich der Zahlen, daß bei der Aufspeicherung der Sonnenwärme die Schwankungen keine allzu große Rolle spielen, daß der Boden die Wärme stabilisiert und ausgleichend abgibt. Die Erwärmung des Bodens kann also auf das wirklich oder scheinbar verspätete Auftreten keinen Einfluß ausgeübt haben, und wir müssen sehen, welche Ursachen in der Wetterlage den direkten Anstoß zu der Verzögerung gegeben haben.

2. Lufttemperaturen.

Die Bodentemperaturen sind solange in Wirksamkeit, als das Tier noch mit dem Boden irgendwie in Zusammenhang steht, sobald das nicht mehr der Fall ist, ist die Lufttemperatur allein unmittelbar wirksam. Es kann also möglich sein, daß infolge hoher Bodentemperatur das Tier normal zum Schlüpfen kommt, ohne daß es notwendig wäre, nach dem Schlüpfen sich normal weiter zu entwickeln. Es ist denkbar, daß die Lufttemperatur zurzeit des

Schlüpfens und die sonstigen meteorologischen Faktoren den Wirkungen der Bodenwärme direkt entgegen sind, weil letztere sozusagen von ihrer Reserve zehrt und unabhängig von der jeweiligen Außentemperatur Wärme ausgleichend abgibt. Tritt nun der Fall ein, daß in der Hauptschlüpfzeit der *Pegomyia* die Lufttemperatur niedrig liegt, vielleicht mit stärkeren Niederschlägen begleitet, so kann eine schnelle Weiterentwicklung stark beeinträchtigt werden. Die Gefahr ist um so größer, als bei der Erzeugung mehrerer Generationen die Schlüpfzeit eine sehr eng begrenzte sein kann. Die Beobachtungen des Vorjahres haben ergeben, daß das bei *Pegomyia* auch tatsächlich der Fall ist.

Vergleichen wir dazu die Lufttemperaturen in den drei letzten Jahren, so ist das Bild folgendes:

	1921	1922	1923	
Januar	98,4	— 164,2	23,3	1921 bis 23. April
Februar	15,5	— 80,4	42,5	1922 bis 24. Mai,
März	202,4	66,4	100,7	1923 bis 31. Mai.
April	157,7	145,8	180,6	
Mai	—	288,4	331,6	
	<hr/> 474,0	<hr/> 256,0	<hr/> 593,7	

Der warme Winter 1921 drückt sich in den Lufttemperaturen deutlich aus, selbst der Februar, der schon in mäßig kalten Jahren Minusgrade bringt, hat noch ein Plus von 15,5° C. ergeben. Das frühe Schlüpfen der *Pegomyia*, durch die geringe Bodenabkühlung begünstigt, erlitt keine Verzögerung, weil der Spätwinter und Vorfrühling sehr warm waren, denn die Wärmeeinheiten für den März mit 202,4° C. sind außerordentlich hoch und liegen beträchtlich über dem Durchschnitt. In den Zahlen von 1922 drückt sich der strenge Winter deutlich aus. Januar und Februar haben Minusgrade gebracht, obwohl die Aufwärmung im Februar schon ziemlich beträchtlich war und sich im März fortsetzte. Im April war bereits eine normale Lufttemperatur erreicht, die im Mai so schnell anstieg, daß sich ein trockenes und heißes Frühjahr entwickelte. Die hohen Lufttemperaturen im April und Mai haben auch den Boden schnell angewärmt und schnelles Schlüpfen in der zweiten Maihälfte ermöglicht. Die Tiere fanden also sehr hohe Lufttemperaturen vor und konnten sofort zur Eiablage schreiten. 1923 liegen die Verhältnisse trotz des milden Winters nicht so günstig, denn im März war kaum die Hälfte der Wärme vorhanden, die 1921 ermittelt wurde. Der April blieb gegen 1921 zurück und selbst der Mai hat nicht die hohen Temperaturen gebracht, die man eigentlich erwartet hatte. Es kommt nun im wesentlichen auf die Monate April und Mai an, wie haben sich die in den drei Jahren gestaltet? Wir müssen auch den April 1921 heranziehen, obwohl er praktisch nicht mehr in Frage kommt. Danach wurden ermittelt:

April 1921: 243,3, 1922: 145,8, 1923: 180,6° C. Einheiten,
 Mai 1921: 422,8, 1922: 404,6, 1923: 331,6° C. Einheiten.

Die Zahlen geben eine wichtige Erklärung für die Erscheinung, warum die *Pegomyia* trotz der günstigen Bodenerwärmung in der Natur erstens nur vereinzelt zu beobachten war und zweitens sich beträchtlich später entwickelte, als angenommen werden mußte. Die kalten Tage im Mai (der hier nicht berücksichtigte Juni ist noch viel ungünstiger) haben die Tiere zum Teil schon beim Verlassen des Erdbodens vernichtet, ihnen jedenfalls nicht die Möglichkeit gegeben, sich zur Brutbereitschaft zu entwickeln, und die meisten sind umgekommen, bevor sie überhaupt zur Eiablage schreiten konnten. Vielleicht ist das kalte und zuweilen sehr feuchte Wetter auch die Ursache gewesen, daß nur wenig Paarungen stattgefunden haben.

Schließlich wären noch die Niederschläge zu berücksichtigen, die in Verbindung mit den niedrigen Lufttemperaturen und den zuweilen kräftigen Windbewegungen eine große Rolle spielen. Die Niederschlagszahlen in den einzelnen Jahren waren folgende:

	1921	1922	1923	
Januar	89,5	64,8	46,1	1921 bis 23. April,
Februar	22,3	24,2	25,0	1922 bis 24. Mai,
März	6,8	41,6	9,6	1923 bis 31. Mai.
April	36,5	47,5	11,9	
Mai	—	28,0	63,8	(Niederschlagshöhe in mm).
	<u>155,1</u>	<u>206,1</u>	<u>156,4</u>	

Die Zahlen sind in ihrer Gesamtheit aber nicht heranzuziehen, sondern es muß jeder Monat für sich betrachtet werden; dann ergibt sich, daß der Januar 1921 eine starke Winterfeuchtigkeit brachte, normalen Februar und trockenen März und daß der April bis zum 23. eine normale Niederschlagshöhe zu verzeichnen hatte. 1922 war die Winterfeuchtigkeit im Januar etwas geringer, die Februarniederschläge entsprachen genau dem Mittel, ebenso März und April, während der Mai trocken war, also ein weiteres begünstigendes Moment für die Entwicklung der Fliege. 1923 ergab nur geringe Niederschläge für den Januar, normale für den Februar, brachte dagegen eine sehr hohe Trockenheit im März und April und ungewöhnlich hohe Niederschläge für den Mai. Es kommen also hohe Niederschläge, niedrige Lufttemperaturen und stärkere Windbewegungen in diesem Jahre zusammen und haben dadurch die Weiterentwicklung der *Pegomyia* auf das schwerste beeinträchtigt. In der Tat sind die Rüben nur wenig befallen und die zweite Generation wird sehr schwach werden. Auf alle Fälle ist es notwendig, bei Betrachtung der biologischen Verhältnisse der Insekten die Untersuchungen über Jahre hinaus fortzusetzen und die klimatischen Verhältnisse, vor allen Dingen den Einfluß des Wetters einer eingehenden Beobachtung zu würdigen, um nicht zu Fehlschlüssen zu kommen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie](#)

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Kleine R.

Artikel/Article: [Die Bedeutung der Meteorologie iür die Bekämpfung der Schadeinsekten 328-335](#)