Ueber Thermische Vegetations-Constanten.

Von

H. Hoffmann.

Mit einer lithographirten Tafel.

Die gewöhnlichsten Beobachtungen belehren uns in jedem Frühlinge, dass zwischen dem Wiedererwachen der Vegetation und dem allmäligen Steigen der Temperatur eine innige Beziehung stattfindet; und es sind bereits vor längerer Zeit und so bis in die Gegenwart wiederholt Versuche gemacht worden, für diese Beziehungen einen bestimmteren Ausdruck zu finden. Indem ich die älteren Versuche dieser Art, von Boussingault und Anderen, hier übergehe, weil sie sich nicht bewährt haben, will ich nur von den neuesten in Kürze berichten, bezüglich einer eingehenden Discussion dieser Materie auf meine bezügliche Untersuchung in der Beilage zur botanischen Zeitung 1865 S. 36—46 verweisend.

A. de Candolle (Géogr. bot. rais. 1855) summirt die Mitteltemperaturen aller Tage vom Frühling bis zum Herbste, indem er von einer bestimmten Mitteltemperatur in der aufsteigenden Jahrescurve ausgeht, z. B. 6° C. im Frühling für *Dianthus Carthusianorum*, und bis zu demjenigen Tage im Herbste fortzählt, an welchem die mittlere Temperatur wieder auf 6° und weiter herabsinkt. Er geht deshalb gerade von 6° und nicht von einer anderen Temperatur aus, weil er der Ansicht ist, dass die genannte Pflanze erst bei dieser Temperatur in vegetative Bewegung gerathe, unter derselben aber stille stehe. Die so gewonnene Temperatursumme betrachtet er als den Ausdruck der Gesammtwärme, welche diese Pflanze nothwendig zu ihrer Existenz vom ersten Treiben bis zur Samenreife bedarf; wo dieselbe dieser Pflanze nicht mehr geboten wird, dort komme dieselbe eben nicht mehr fort. Dieser Forscher hat auf solchem Wege für eine grosse Zahl von Pflanzen die klimatische Hauptursache festzustellen gesucht, warum dieselben eine gewisse Arealgrenze nicht überschreiten. — Es hat sich nun aber

gezeigt, dass diese Anschauungsweise nur in ihren allgemeinsten Umrissen correct ist, und dass das Phänomen der Arealgrenzen ein ausserordentlich complicirtes ist. — Im Uebrigen ist es richtig, dass jede Pflanze ihren besonderen Nullpunkt (also ihr eigenes Thermometer) hat, welcher nicht in allen Fällen mit dem Schmelzpunkte des Eises — also dem Nullpunkte unserer üblichen Thermometer — zusammenfällt, wie ich dieses näher nachgewiesen habe (Grundzüge der Pflanzen-Klimatologie 1857. S. 496, 499). Hier ist auch zuerst der Nachweis geliefert, dass für verschiedene Phasen einer und derselben Pflanze: Keimen — Blattbildung — Blüthe — Fruchtbildung — nicht dieselben, sondern verschiedene absolute Temperaturhöhen erforderlich sind (S. 497; 506, 538; 458—496).

Wenn einige Forscher der Ansicht sind, dass unter so verwickelten Umständen überhaupt auf die Auffindung einer einfachen thermischen Formel als Ausdruck des Gesammtbedürfnisses irgend einer bestimmten Vegetationsphase dieser oder jener Pflanze verzichtet werden müsse, so kann ich diese Ansicht nicht theilen. Denn erstlich steht damit in Widerspruch das positive Ergebniss der nachfolgenden Untersuchung; dann aber auch die einfache Erwägung, dass die thermische Jahrescurve eine steigende ist, vom Jahresanfang an bis in den Hochsommer. Da nun die Wärmebedürfnisse der Pflanzen in der Regel oder immer gleichfalls steigende sind von der Phase des Keimens bis zur Phase der Blüthe, so können sich diese beiden Curven sehr wohl in ihrem Gang entsprechen, der Art, dass die kleinen Irregularitäten der Einzeltage — denn eine lebende Pflanze ist eben kein Uhrwerk, — durch Wechsel der Befeuchtung und innere biologische Verhältnisse bedingt, mehr oder weniger vollkommen verdeckt werden.

C. Fritsch beschränkte sich in seinen Untersuchungen auf bestimmte Phasen oder Entwickelungsstufen im Laufe der Vegetation einer Anzahl von Pflanzen, und versuchte nun die für den Eintritt dieser Phasen — z. B. die erste Laubentfaltung, oder das Aufblühen der ersten Blumen von Syringa vulgaris — in jedem Jahre verbrauchte Wärmesumme dadurch zu ermitteln, dass er von der Zeit der tiefsten Winterruhe — vom 1. Januar an — bis zu jenem Tage, an welchem die betreffende Phase eintrat, die Mitteltemperaturen der Luft im Schatten summirte, und zwar nur die positiven (über Null Grad), indem er hervorhebt, dass die negativen ausser Rechnung bleiben müssten, da sie die Vegetation jedenfalls nicht fördern können. Es ergibt sich nun bei diesem Verfahren durch Vergleichung der Summen von Jahr zu Jahr eine in manchen Fällen recht günstige Uebereinstimmung, in anderen aber lässt diese Methode viel zu wünschen übrig. Ich will dies an einem für solche Beobachtungen in hohem Grade geeigneten Versuchsobjecte, nämlich an der Rosskastanie zeigen, indem ich nach den Beobachtungen an einem bestimmten Exemplare in Giessen aus einer Reihe von

Jahren den Tag aufzeichne, an welchem sich die erste Blüthe öffnete, und dabei die Summe der positiven Mitteltemperaturen, nach Fritsch's Methode berechnet, hinzufüge.

1867.	7. Mai	507,2° Ré.
1866.	28. April	511,3° „
1865.	25. April	284,9° „
1864.	14. Mai	451,3° „
1863.	5. Mai	486,6° „
1862.	3. Mai	*490,6°* „
1860.	14. Mai	468,4° „
1859.	1. Mai	*490,3°* „
1858.	8. Mai	321,8° „
1857.	16. Mai	454,3° „
Hiernach grösster Unterschied		226,4° „

Dass in der That dieses Verfahren bei der Vergleichung einzelner Jahre nur ausnahmsweise, also zufällig, die gewünschte Uebereinstimmung ergeben kann, zeigt schon folgende Betrachtung, welche den geringen Werth der Mitteltemperaturen für den obigen Zweck deutlich macht. Es kann ein gewisser Tag eine Mitteltemperatur von 15° haben, weil die Temperatur constant auf 15° stand; er wird aber auch eine Mitteltemperatur von 15° ergeben, wenn die Temperatur Morgens 0°, Mittags 30°, Abends 15° zeigte. Es ist einleuchtend, dass beide Tage in sehr ungleicher Weise auf die Vegetation einwirken werden, der zweite offenbar weit energischer als der erste; und ebenso einleuchtend ist, dass eine mehr oder weniger frei stehende, also der Sonne ausgesetzte Pflanze ausserordentlich häufig dergleichen hohe Temperaturen erhalten wird, von denen das im Schatten befindliche Thermometer keine Anzeige gibt.

Dies veranlasste mich, seit 1866 die Temperaturen geradezu an einem der Sonne ausgesetzten, den grössten Theil des Tages von ihr beschienenen Quecksilberthermometer abzulesen,*) und zwar den täglich höchsten Stand, da dieser, wie sich sogleich zeigen wird, wirklich ein nahezu richtiges Bild gibt, von dem Gesammtbetrage der Wärme, welche an dem betreffenden Tage der Oberfläche der Erde, den Pflanzen und der gesammten untersten Luftschicht zukam. Die directe Beobachtung zeigte nämlich, was übrigens leicht vorauszusehen war, dass, je wärmer die Luft an einem bestimmten Tage — etwa vom vorigen Tage her

*) Unser Instrument, ein Registrir-Thermometer von Quecksilber mit sich verschiebendem Stahlstäbchen, steht mit der Fläche ziemlich genau nach Süden. Das Gestell ist von Holz.

oder durch directe Einwirkung warmer Winde — ist, desto höher der Sonnenschein das Quecksilber in die Höhe treibt. Nach stündlichen Beobachtungen im April 1868 und im Juni 1869 ergab sich aus der Ablesung der jedesmaligen (stündlichen) Stände des Insolations-Thermometers durch Rechnung eine Reihe von Tagesmitteln, welche in Form einer Curve auf ein Netz eingetragen, in auffallender Weise fast genau parallel gingen einer auf dasselbe Netz eingetragenen Curve, construirt aus den täglichen einmaligen absolut höchsten Ständen des Insolations-Thermometers, während eine dritte Curve auf derselben Tafel, aus den täglichen Mitteltemperaturen eines Thermometers im Schatten construirt, weit entfernt war, einen Parallelgang zu zeigen. (Vgl. die Curventafel.)

Wichtig ist hierbei Folgendes: Bei gleicher Sonnenhöhe ist die chemische Intensität des Lichtes um so grösser, je höher die mittlere Temperatur der Luft ist. So ist sie im Sommer am grössten, wenn wir die verschiedenen Jahreszeiten vergleichen, und grösser an Orten, die näher am Aequator liegen, als an solchen, die entfernter von demselben sind. Das Erstere sehen wir deutlich, wenn wir die Beobachtungen zu Kew für gleiche Sonnenhöhen, aber verschiedene Jahreszeiten vergleichen. Eine beigefügte Tabelle zeigt deutlich, dass dieselbe Sonnenhöhe im Sommer allgemein von einer grösseren chemischen Intensität begleitet ist, als im Winter. Dieser Unterschied kann nur von der verschiedenen Opalescenz der Atmosphäre herrühren, die jedenfalls eine Function der Temperatur ist; er vermindert sich in der Nähe des Sommersolstitiums und ebenso je weiter wir gegen den Aequator zuschreiten. Roscoe und Thorpe (Poggdf. Ann. Phys. Erg. V. 190. 1870).

Die auf obigem Wege gewonnenen positiven Insolationsmaxima ergaben nun, vom 1. Januar *)

---

*) Ich leite die Berechtigung, schon mit der tiefsten Winterruhe und den niedersten Temperaturen die Rechnung zu beginnen, daraus ab, dass bei Insolations-Temperaturen von + 10 bis 14° — wie sie im Januar bereits nicht selten vorkommen — nach sicherer Beobachtung schon die ersten Vegetationsbewegungen (Knospenschieben) bei vielen unserer Bäume stattfinden können; wenn dann wieder Frost eintritt, so schadet dieses denselben in der Regel durchaus nicht, vielmehr bleiben die Winterknospen einfach während dieser Zeit auf dieser einmal erreichten Stufe stehen und entwickeln sich dann wieder bei nächster Gelegenheit weiter; also stossweise wie der Indicator eines Maximum-Thermometers. Manche Bäume, wie Eiche und Esche, verhalten sich indess anders, sie kommen erst bei höheren Temperaturen in Bewegung. Ob für diese unser Verfahren nicht ausreichend ist, weil eine grössere oder geringere Zahl unbrauchbarer (weil zu niederer) Temperaturen in die Formel aufgenommen wird, steht einstweilen dahin. Diesem theoretischen Bedenken gegenüber steht die Thatsache fest, dass mindestens in einigen solchen Fällen, z. B. bei der Rosskastanie, trotzdem und gleichfalls recht constante Zahlen gefunden wurden (s. u.). Vielleicht liegt diese verhältnissmässige Einflusslosigkeit obigen Fehlers darin, dass die Dauer und daher auch die Summe jener unwirksamen niederen Insolationsmaxima überhaupt doch nur eine relativ sehr geringe sein dürfte. Die chemischen Umsetzungen, zunächst Lösung der Reservestoffe, beginnen bei der Eiche Mitte März, lange vor dem Knospenschieben; cf. Hartig, Gerbstoff der Eiche 1869, p. 11. Bei der Birke dagegen schon vor dem Anfange der Periode des Blutens; cf. Schröder,

an berechnet, Werthe für bestimmte Vegetationsphasen, welche in den Jahren 1866 und 1867 häufig in einer so erwünschten Weise übereinstimmten, dass mich dieses veranlasste, bereits Ende 1867 darüber in Kürze zu berichten (Allgem. Forst- und Jagdzeitung. Dec. p. 457—461). Auch die folgenden beiden Jahre ergaben vielfach eine sehr gute Uebereinstimmung, wovon bereits eine kurze auszügliche Notiz veröffentlicht wurde (Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorologie von Jelinek und Hann. 1869. IV. No. 15. p. 392; und No. 22. Nov. 1869 p. 553.)

Es ergibt sich nach diesem Verfahren z. B. für die erste Blüthe vom *Pyrus communis*, dem Birnbaum:

Jahr	Datum der ersten Blüthe	Summe der positiven Insolations-Maxima vom 1. Januar an:
1866	22. April	1149
1867	16. „	1105
1868	28. „	1147
1869	16. „	1142

und für *Lonicera alpigena*:

1866	23. April	1168
1867	30. „	1159
1868	30. „	1182
1869	7. „	1158

Wenn man erwägt, dass ein Fehler im Beobachten der „ersten Blüthe" um einen einzigen Tag einen Fehler in der Temperatursumme um 40° mehr oder weniger *) bedingen kann

---

Archiv f. Naturk. Livlands. VII. 1867. S. 13. S. auch Famintzin u. Borodin, Bot. Ztg. 1867 p. 386. Auch für diese Vorgänge ist eine gewisse Wärmezufuhr unerlässlich. Ahorn — *Acer platanoides* — habe ich bei hellem Sonnenschein schon im Januar aus frischen Wunden bluten gesehen (1870), ebenso beobachtete ich, dass *Muscari botryoides* (Zwiebel) im Eiskeller bei einer constanten Temperatur von + 1,4° R. vom 2. September bis zum 5. Januar 3 Centimeter lange Wurzeln trieb, *Crocus vernus* Blatttriebe von 2 Centimeter Länge. A. de Candolle sah (1865) Senfsamen bei 0° keimen, und W. Uloth die keimenden Weizen- und Ahornwurzeln in Eis eindringen (Flora 1871 No. 13).

*) Ein Beispiel wird dieses deutlich machen.

Die „erste Blüthe" von *Cydonia* trat 1867 ein am 11. Mai; Temperatursumme 1444°.

Im Jahre 1868 wurde dieselbe Phase beobachtet abermals am 11. Mai und zwar früh um 8 Uhr. Schreibt man sie, was wohl das Richtige ist, auf den vorhergehenden Abend ein, so erhält man die Summe von 1456°; Differenz 12°. Schreibt man sie aber auf den 11. Mai, so erhält man einschliesslich dieses Tages die Summe von 1489°; Differenz gegen 1867 = 45°. Oder:

Allium ursinum 1866 5. Mai Summe 1433°
1868 9. Mai Abends 1422°
10. Mai . . . 1456°.

Hieraus geht hervor, dass man in Zukunft sowohl die Temperatur- als die Phasenbeobachtungen jedesmal zu derselben Stunde, und zwar des Abends machen sollte, wenn man noch genauere Uebereinstimmung der Wärmesummen verlangt.

(denn so hoch ist wiederholt das Insolationsthermometer an hellen Sommertagen gestiegen), so wird man diese Uebereinstimmung der Wärmesummen wohl für befriedigend ansehen dürfen; jedenfalls schliesst sie die Annahme eines Zufalles aus.

Die unten folgende Tabelle IV. gibt nun eine vollständige Uebersicht aller Beobachtungen; zur Vergleichung sind auch die Werthe nach der Methode von Fritsch beigefügt. Man wird dort noch viele Fälle grosser Uebereinstimmung finden, z. B. *Amygdalus nana, Prunus Avium, Syringa vulgaris* u. s. w.; aber auch andere, welche wenig harmoniren. Letzteres gilt besonders von krautigen Pflanzen, deren Wurzel wenig in die Tiefe geht und daher von Regenmangel sehr afficirt wird, wodurch die Vegetation dieser Gewächse in hohem Grade sich verzögert und unregelmässig wird. Sehr trockene Sommer, wie 1869, wo vom 6. bis 27. Juli kein Regen fiel, äussern diese Störung sogar auf Sträucher. Ich beobachtete in diesem Juli eine auffallende Verzögerung des Aufblühens von *Aesculus macrostachya*, daher die Summe der Insolations-Maxima sehr stark auflief. Die Blätter des betreffenden Exemplares an trockenerer Stelle, welches auch in den früheren Jahren als Beobachtungsobject gedient hatte, fingen an zu welken; an einem anderen Exemplare, nahe am Rande eines Wassergrabens, entwickelte sich dagegen die erste Blüthe um mehrere Tage früher. Es versteht sich hiernach von selbst, dass das obige Verfahren der Wärmemessung — wie jedes andere — nur gelten kann unter der Voraussetzung, dass den übrigen Vegetationsbedingungen genügt ist, also vor allem der Wasserzufuhr; denn die Pflanze lebt nicht von Wärme allein. Auch ist zu bemerken, dass mehrere der aufgezählten Pflanzen, wie *Lilium Martagon* und *Allium ursinum*, an sehr schattigen Stellen standen, dass also hier streng genommen eine Vergleichung mit den Insolations-Temperaturen von vornherein keine grosse Uebereinstimmung erwarten lassen konnte. Pflanzen wie *Galanthus, Eranthis, Corylus* sind schon deshalb nicht brauchbar, weil sie eine ächte Winterruhe nicht besitzen; sie können schon Ende Decembers aufblühen. Ob es nun gelingen wird, weiterhin auch für diese Pflanzen eine Methode zur Ermittelung der thermischen Constanten zu finden, muss abgewartet werden. Begnügen wir uns vorläufig mit der Feststellung des einfachsten Falles. Unter diesem Gesichtspunkte betrachtet, lehrt die Tafel IV, dass tiefwurzelnde, grosse Bäume, von freiem Stande, mit vollkommener Winterruhe und mit vollständig ausgebildeten überwinternden Blüthenknospen, eine vorzugsweise günstige Uebereinstimmung der Wärmesumme von Jahr zu Jahr zeigen.

Denkt man sich einen Knospenzweig der Rosskastanie oder *Syringa* am 1. Januar abgeschnitten, in Wasser gestellt und bleibend der Sonne ausgesetzt, so hat man die einfachste Form unseres ganzen Problems. (Selbstverständlich würde dieses Verfahren praktisch zu

keinem Resultate führen.) — Die nun gewonnenen Resultate geben der Hoffnung Raum, auch das Neu-Wachsthum (mit Zellenvermehrung) dereinst auf Gesetze oder — was dasselbe ist — auf bestimmte quantitative Grössenverhältnissen bezüglich der verwendeten Wärme einerseits und der geleisteten Arbeit andererseits zurückzuführen. Für jetzt aber ist für diese Fälle, z. B. die spätere Blüthenbildung des Weinstockes (auf ganz neu entwickelten Sprossfolgen des laufenden Sommers), die Anzahl der hierbei concurrirenden Factoren (wie Befeuchtung, chemische Ernährung, Zeit, und das wechselnde Verhältniss zwischen Intensität und Dauer der Besonnung) noch eine so grosse, dass es unmöglich sein dürfte, jetzt schon die ganze Reihe der concurrirenden Momente in einer einzigen Formel auszudrücken. Dass aber auch in diesen Fällen einige Hoffnung vorhanden ist, auf dem hier betretenen Wege allmälig zu einem befriedigenden Resultate zu kommen, beweisen folgende Werthe, welche für reine Sommerphänomene gewonnen wurden.

Für die Periode von dem Tage der ersten Blüthen-Oeffnung bis zum Tage der ersten Fruchtreife verbrauchte:

Aesculus Hippocastanum	1866	3627°
	1867	3592°
Sambucus nigra . . .	1866	1981°
	1867	1946°

Und für die Periode von der ersten Blattentfaltung bis zur ersten Blüthe:

Aesculus Hippocastanum	1867	391°
	1868	394°

In der Mehrzahl derartiger Fälle indess führte die Berechnung zu wenig übereinstimmenden Werthen.

Da ich ausser Stande bin, diese Beobachtungen weiterhin fortzusetzen, aber zugleich überzeugt bin, dass die nunmehr 4jährige Reihe von Beobachtungen zu annähernd richtigen Mittelzahlen ein genügendes Material bietet, so habe ich solche berechnet.

Die Tabelle I enthält für jeden Tag die Insolationsmaxima im Mittel von 1866—69; dieselben sind jedesmal vom 1. Januar an summirt.

Die Tabelle II stellt einen Versuch dar, aus diesen vierjährigen Mitteln durch ein besonderes Verfahren wahre Mittel zu berechnen, mit der Absicht, auch für andere Orte Mittel-Europa's solche Summen der Insolationsmaxima für jeden Tag berechnen zu können, wo directe Beobachtungen an einem besonnten Thermometer nicht vorhanden sind (wie wohl fast überall), wohl aber solche der Mitteltemperaturen im Schatten. Es wird bei dieser Berechnung fingirt,

dass ein bestimmtes Verhältniss zwischen dem Insolations-Maximum und der Mitteltemperatur existire, welches, wenn es auch in diesem und jenem einzelnen Jahre (wie wir oben sahen), nicht erkennbar ist, doch im Gesammtdurchschnitte vieler Jahre hervortrete, was wohl denkbar erscheint. Es wurde demnach für jeden einzelnen Tag, z. B. für den 1. April folgender Ansatz gemacht und berechnet:

Das 4jährige Mittel der Schatten- oder Lufttemperatur (des 1. April) von 1866—1869 = 4,8 Grad verhält sich zu dem 17jährigen oder wahren Gesammtmittel der Lufttemperatur (von 1853 bis 1869) in Giessen = 4,9°, wie das 4jährige Mittel der Insolationstemperaturen (1866—69) = 15,9° zu x, d. i. 16,2°. Dieses lässt sich aber auch folgendermaassen ausdrücken:

Das Verhältniss des 4jährigen Mittels der Lufttemperatur (4,8°) verhält sich zu dem Mittel der 4jährigen Insolationstemperatur (15,9°) derselben Jahre, wie das 17jährige Gesammtmittel der Lufttemperatur (4,9°) zu x, d. i. abermals 16,2°, d. h. dem vermuthlichen wahren Mittel der Insolations-Maxima vieler (17) Jahre.

In derselben Weise wurde x für alle Tage vom 1. Januar an berechnet, die gewonnenen Werthe summirt, und so entstand für den 1. April der Tabelle II die Summe von 674°. Unter der Voraussetzung der Richtigkeit dieses Verfahrens müssen sich demnach auch aus den an anderen Orten gewonnenen Mitteltemperatursummen (aus Schattentemperaturen) nach dem Verhältniss der auf Tabelle III zu der auf Tabelle II für jeden Tag eingezeichneten Summe die gewünschten Insolationsmittel berechnen lassen. Die Zukunft muss entscheiden, ob diese Methode eine Berechtigung hat. Wäre es der Fall, so würde uns diese in Stand setzen, die in Giessen gewonnenen Werthe der Insolations-Maxima mit denen von anderen Orten schon demnächst zu vergleichen. —

Ein zuverlässigeres Resultat würden selbstverständlich directe Beobachtungen der Insolations-Maxima ergeben. Bereits sind solche Beobachtungen in Frankfurt a. M. von Dr. J. Ziegler für 1869 ausgeführt worden, welche zum Theil sehr gut mit den Giessener Beobachtungen stimmen, z. B. erste Blüthe von

Persica vulgaris . .	Frankfurt	846,	Giessen	804,
Prunus Avium . .	„	1079,	„	1059,
Pyrus communis . .	„	1151,	„	1142,
Berberis vulgaris .	„	1481,	„	1457.

Wäre es möglich, zwei vollkommen übereinstimmende Thermometer an beiden Orten zu benutzen, so würden nach Allem die Zahlen wohl in der Mehrzahl der Fälle stimmen, was

sie jetzt nicht thun, weil eben dieses Desiderat nicht erfüllt werden kann. Jeder kleine Fehler aber muss durch unser Summirungsverfahren im Laufe vieler Tage einen sehr grossen Ausschlag, eine bedeutende Verschiedenheit ergeben. — Das in Giessen angewandte Maximum-Thermometer ging im Ganzen ziemlich richtig. Eine Vergleichung mit einem s. g. Normalthermometer (vor Jahren von Berlin durch Dove bezogen) ergab indess im Einzelnen doch manche Ungleichheit, ja es zeigte sich, dass das Normalthermometer selbst fehlerhaft war, da es im schmelzenden Schnee auf + 0,4° R. stand. Ich füge hier zur Beurtheilung unseres Thermometers (bezeichnet M) den von mir verglichenen Temperaturen diejenigen auf de Skala dieses Normalthermometers (bezeichnet N) hinzu.

M	N
— 1.3°	+ 0.4°
+ 5.0	+ 7.4
+ 11.5	+ 12.4
+ 17.0	+ 18.1
+ 21.5	+ 22.1
+ 29.0	+ 28.8
+ 31.9	+ 31.7

Man ersieht hieraus, das gerade die häufigst vorkommenden, höheren Temperaturen ziemlich gut stimmen. Ich habe unter diesen Umständen darauf verzichtet, unsere sämmtlichen Einzelbeobachtungen zu corrigiren, resp. umzurechnen. Auch noch andere Fehlerquellen sind zu berücksichtigen, wenn es sich um eine Vergleichung der gefundenen Summen an zwei verschiedenen, entfernten Orten handelt. Es ist zunächst klar, dass die Aufstellung beider Thermometer nicht nur ungefähr, sondern ganz genau gleichmässig gegen die Himmelsrichtung orientirt sein müsste. Dass das Material, auf welchem die Skala steht, in beiden Fällen dasselbe sein müsste, z. B. Holz. Es wäre ferner nothwendig, dass die Höhe der Pflanzen, noch mehr aber ihre Wurzeltiefe in beiden Fällen gleich wäre; dass der Boden identisch wäre, nicht im einen Falle von grösserer Erwärmbarkeit, als im anderen. Endlich müsste die Befeuchtung, sowie die Exposition der zu vergleichenden Bäume dieselbe sein, auch das Nivellement ihres Bodens dasselbe, z. B. in beiden Fällen völlig horizontal.

Es ist einleuchtend, dass alles dieses zur Zeit nicht realisirt werden kann und der Zukunft vorbehalten werden muss. Einstweilen muss es genügen, unter Ausschluss der Mehrzahl der Fehlerquellen den Fall in möglichster Einfachheit zu untersuchen, also das Gesetz als solches in einfachster Form dadurch festzustellen, dass man nachzuweisen versucht, dass die Insolations-

summen an demselben Orte, an demselben Instrumente und für dieselben Pflanzen-Exemplare von Jahr zu Jahr dieselben Constanten liefere, ganz abgesehen davon, ob das Instrument absolut richtig oder falsch war. Mit andern Worten: wir müssen einstweilen noch darauf verzichten, absolute Zahlenwerthe zu erhalten, wir müssen uns damit begnügen, nachzuweisen, dass die relativen Werthe constante sind.

In dieser Beziehung aber sind die Frankfurter Beobachtungen eine vollkommene Bestätigung dessen, was in Giessen gefunden wurde. Unter 12 dortigen Beobachtungen aus den Jahren 1869 und 1870 zeigen nämlich bereits 8 unter 23 eine meist sehr gute Uebereinstimmung.

	1869		1870		1871	
	Datum.	Insolations-Summe.	Datum.	Insolations-Summe.	Datum.	Insolations-Summe.
Erste Blüthe:						
Persica vulgaris *)	31. März	924°	9. April	942°	—	908°
Ribes Grossularia	7. April	1054	16. „	1067	—	908
Amygdalus nana	18. „	1291	23. „	1254	—	1294
Wisteria chinensis	19. „	1301	26. „	1295	—	—
Aesculus Hippocastanum	24. „	1416	2. Mai	1411	—	—
Castanea vulgaris	17. Juni	2569	17. Juni	2582	—	—
Lilium candidum	26. „	2747	22. „	2732	—	—
Erste Frucht reif:						
Aesculus Hippocastanum	16. Sept.	4863	16. Sept.	4901	—	—

*) Anderes Exemplar als oben, wo 846° gefunden wurden.

Auch von Gera sind Beobachtungen publicirt worden, welche nach derselben Methode angestellt und auf das Jahr 1868 sich zu beziehen scheinen (R. Schmidt im 12. Jahresber. d. Ges. f. Nat. Wiss. 1869 S. 35), und von denen einige mit den Giessener Beobachtungen verhältnissmässig gut stimmen.

	Gera	Giessen	
	1868	1868	Mittel aus 4 Jahren.
Erste Blüthe von:			
Corylus Avellana	293	257	—
Daphne Mezereum	318	343	375
Cornus mas	453	412	—
Persica vulgaris	963	—	946
Ribes Grossularia	1012	—	987
Pyrus communis	1200	1147	—
Vitis vinifera	2486	2332	2432
Lilium candidum	2827	—	2834

Die Tabelle III enthält die Summen der positiven Mitteltemperaturen (im Schatten), nach der Methode von Fritsch für jeden Tag.

Die Tabellen IV und V bedürfen keiner besonderen Erklärung.

I. Summe der positiven Insolationsmaxima für

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Januar	1·5	3·8	5·0	8·3	11·6	14·3	15·9	17·6	19·8	21·3	27·0	28·8	31·7	33·4
Februar	120·3	127·2	136·1	146·3	155·1	164·7	178·4	187·7	199·5	208·7	217·4	225·3	234·6	246·0
März	397·9	406·4	418·4	430·4	437·9	445·3	455·8	464·4	474·0	482·2	490·1	496·0	506·5	513·3
April	736·4	754·6	772·4	790·5	811·8	828·6	842·9	860·7	876·8	893·9	910·7	926·8	946·5	967·5
Mai	1306·5	1325·4	1349·0	1370·8	1391·9	1417·0	1445·9	1474·4	1501·6	1530·3	1559·4	1585·0	1604·6	1624·0
Juni	2078·5	2109·1	2140·2	2167·1	2192.4	2222·6	2252.9	2276·8	2303·7	2329·9	2353·0	2379·4	2405·2	2431·6
Juli	2887·9	2913·0	2938·6	2966·7	2990·5	3015·6	3037·1	3061·7	3086·4	3114·9	3145·0	3178·8	3212·5	3244·4
August	3745·6	3771·0	3799·8	3826·9	3858.4	3888·1	3914.7	3942·4	3967·3	3996·6	4026·3	4053·8	4085·4	4109·3
September	4620·7	4652·2	4680·7	4711.0	4742·8	4773·1	4804·3	4836·6	4864·7	4890·6	4920·6	4950·9	4974·9	5004·6
October	5416·6	5440·3	5461·1	5477·7	5494·2	5511·9	5533·5	5552·2	5569·1	5588·1	5608·5	5622·7	5638·1	5654·0

II. Darnach berechnete Summen der Insolations-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Januar	2·0	6·2	6·4	8·9	12·9	16·4	19·7	20·1	20·7	22·0	26·8	32·2	37·2	38·9
Februar	111·7	114·9	120·2	125·9	130·2	135·6	143·0	148·8	154·3	158·0	161·2	164·4	168·9	176·9
März	259·9	272·0	285·9	319·9	328·2	339·3	357·2	368·3	382·2	391·8	399·3	404·3	416·5	428·3
April	674·3	690·2	709·5	729·3	756·6	774·5	788·2	802·6	816·1	832·9	849·2	864·3	879·9	895·8
Mai	1183·9	1201·6	1224·9	1244·7	1267·5	1292·3	1318·8	1344·3	1365·7	1388·8	1414·1	1437·1	1454·2	1475·1
Juni	1948·1	1977·8	2005·2	2030·2	2054·7	2083·3	2112·3	2137·1	2168·6	2198·0	2221·7	2250·1	2276·3	2301·9
Juli	2755·7	2776·8	2800·4	2826·1	2850·3	2877·0	2899·9	2928·3	2954·1	2981·8	3010·4	3042·0	3073·3	3103·2
August	3605·3	3633·5	3666·2	3694·3	3726·5	3757·8	3783.6	3811·7	3838·9	3868·4	3898·9	3929·8	3963·3	3988.7
September	4486 8	4514·4	4541·8	4571·9	4598·6	4623·8	4649.5	4678·2	4704·3	4727·9	4754·6	4779·8	4802·7	4827·5
October	5230·5	5257·1	5278·4	5296·0	5315·0	5334·0	5361·1	5384·4	5407·0	5429·9	5454·7	5470·4	5489·9	5507·1

III. Summe der positiven Tagesmittel (Lufttemperatur im Schatten über 0° R.) in Giessen, 1852—1869; 1866 reichend, ist abgedruckt im 13. Bericht

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Januar	1·2	2·3	3·2	4·6	5·7	7·1	8·2	9·6	11·0	12·0	13·0	14·2	15·4	16·6
Februar	45·4	48·3	50·4	52·3	54·5	57.4	59·9	62·2	64·2	65·9	67·8	69·6	71·6	73·5
März	100·8	102·8	105·0	107·0	109·3	111·6	114·5	117·2	119·8	121·8	123·8	125·9	128·1	130·7
April	194·9	199·5	204·6	210·5	216·3	222·6	229·6	236·4	243·3	249·4	255·8	261·9	267·3	273·6
Mai	395·4	403·1	411·1	420·0	427·9	435·6	444·4	453·7	462·9	472·8	483·5	494·1	504·6	514·3
Juni	714·8	728·2	741·7	754·6	767·0	779·8	793·4	806·8	819·9	832·7	845·2	857·8	871·0	883·6
Juli	1102·8	1115·3	1128·1	1140·0	1152·8	1166·4	1179·6	1192·9	1206·4	1220·7	1234·4	1248·5	1262·9	1277.6
August	1537·6	1551·4	1565·6	1579·6	1593·6	1607·5	1620·7	1634·2	1648·2	1662·3	1675·9	1689·9	1704·1	1719·7
September	1953·7	1965·9	1978·3	1991·1	2003·7	2015·7	2027·7	2039·5	2051·2	2062·8	2074·0	2084·9	2095·6	2106·7
October	2279·3	2288·8	2297·8	2306·5	2315·4	2324·4	2333·2	2341·9	2349·7	2357·0	2364·5	2372·1	2379·7	2387·4

jeden Tag, im Mittel von 1866, 1867, 1868, 1869.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
36·2	39·3	41·2	45·6	51·3	55·6	60·6	64·2	66·4	69·8	74·4	78·1	83·3	86·7	93·9	103·5	111·6
254·6	265·3	278·7	289·8	302·9	313·3	323·5	329·6	338·3	346.5	354·9	365·3	375·5	385·3	390·0		
524·1	536·3	548·0	560·6	570·9	585·5	595·2	602·5	612·6	624·1	638·3	651·2	661·6	672·0	689·3	705·3	720·5
986·9	1001·0	1015·6	1035·6	1057·5	1077·7	1097·1	1112·1	1132·6	1154·1	1176·0	1200·6	1227·2	1249·7	1266·8	1284·8	
1643·2	1664·3	1689 1	1715·2	1742·7	1769·0	1794·8	1816·1	1838·1	1860·8	1887·5	1914·3	1941·1	1968·9	1991·7	2025·7	2051·7
2455·8	2478·5	2501·5	2524·4	2547·5	2575·7	2607·5	2639·2	2666·7	2689·8	2718·4	2747·9	2779·9	2806·3	2833·6	2861·3	
3276·5	3305·5	3334·8	3361·5	3388·0	3414·4	3443·0	3474·5	3506·0	3535·7	3561·6	3590·0	3617·9	3645·1	3669·5	3693·7	3719·5
4139·7	4168·5	4197·7	4226·8	4255·2	4285·5	4313·0	4345·3	4373·7	4398·3	4429·0	4462·2	4494·3	4519·7	4543·4	4568·1	4590·5
5030·6	5056·4	5082·1	5108·5	5136·1	5156·1	5181·9	5204·3	5223·7	5241·6	5261·6	5288·4	5314·1	5343·0	5368·5	5391·5	
5675·9	5688·3	5706·6	5720·8	5729·9	5741·0	5756·0	5775·6	5788·9	5798·0	5810·8	5821·6	5833·4	5843·2	5851·1	5860·4	5867·9

maxima im General-Mittel für jeden Tag.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
40·6	43·1	44·1	46·4	50·2	53·5	57·5	61·1	63·5	68·6	73·9	78·5	88·9	92·1	95·5	101·1	106·7
181·1	186·2	193·1	198·5	204·8	209·7	214·1	217·0	221·9	226·0	230·9	236·2	242·0	248·6	252·0		
460·7	479.3	493·7	507·6	517·9	530·4	538·5	545·3	555·1	568·0	583·0	596·3	604·7	614·6	631·5	643·6	658·1
910·0	923·3	937·2	957·5	977·1	993·6	1012·1	1025·6	1043·0	1059·9	1077·6	1101·1	1122.2	1137·9	1150·6	1166·1	
1496·1	1522·9	1550·3	1578·2	1612·8	1638·4	1666·3	1692·0	1721·1	1748·7	1775·9	1801·4	1825·1	1850·0	1877·1	1900·2	1923·1
2325·9	2348·2	2373·9	2399·3	2426·4	2455·3	2487·1	2517·6	2542·2	2565·2	2591·4	2619·1	2649·7	2674·6	2702·3	2730·9	
3133·9	3161·8	3189·2	3215·9	3243·5	3271·4	3301·6	3331·1	3361·0	3390·5	3419·6	3444·8	3471·4	3497·5	3522·1	3548·5	3576·2
4019·5	4047·3	4076·2	4104·4	4132·2	4161·6	4189·5	4220·6	4249·0	4273·6	4302·5	4333·5	4363·3	4387·9	4412·4	4437·7	4460·8
4857·1	4885·3	4913·8	4942·9	4970·2	4988·9	5013·1	5033·7	5051·1	5067·6	5085·5	5111·2	5136·6	5165·2	5189·3	5209·8	
5529·8	5542·2	5557 7	5573·1	5583·0	5599·7	5617·6	5645·1	5667·5	5680·4	5691·6	5702·8	5716·1	5731·1	5742·3	5753·2	5758·9

grösstentheils aus dem Minimum und Maximum berechnet. Eine ähnliche Zusammenstellung, aber nur bis der oberhess. Ges. f. Natur- und Heilk. 1869, p. 66.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
18·0	19·2	20·4	21·7	23·3	24·8	26·3	27·8	29·3	30·8	32·3	33·9	35·3	36·9	38·4	40·8	43·0
75·1	77·0	78·8	80·3	81·6	83·2	84·7	86·0	87·8	89·5	91·5	93·8	96·0	98·1	98·9		
133·4	136·3	139·5	142·8	145·5	148·5	151·5	154·3	157·6	161·2	164·9	168·5	172·4	176·4	181·1	185·6	190·0
279·9	286·2	292·5	299·1	305·8	313·5	321·4	328·9	336·1	343·1	351·1	359·4	367·0	374·4	381·3	388·0	
524·4	535·5	545·6	556·5	566·7	577·1	587·9	599·0	610·0	620·7	631·2	642·7	654·2	666·3	678·6	690·6	702·4
895·7	907·7	920·2	932·5	944·8	957·2	969.9	983·2	996·2	1009·5	1022·6	1036·3	1050·1	1063·7	1077·2	1090·3	
1292·5	1307·5	1321·8	1336·3	1351.2	1366·0	1380·9	1395·4	1410·4	1425·3	1440·1	1454·8	1468·8	1482·9	1496·9	1510·2	1523·9
1732·0	1746·2	1759·8	1772·3	1785·2	1798·8	1812·7	1826·0	1839·1	1851·7	1864·7	1877.6	1890·6	1903·9	1916·6	1928·9	1941·3
2117·3	2128·0	2139·1	2150·0	2160·5	2170·9	2181·1	2191·4	2201·8	2212·2	2222·1	2231·4	2240·2	2249·5	2259·8	2269·8	
2395·6	2402·8	2410·0	2417·5	2424·9	2431·5	2437·1	2443·0	2448·9	2455·7	2461·3	2467·1	2472·5	2477·1	2481·5	2486·3	2491·2

Thermische Constanten der Vegetation (Giessen) in den Jahren 1866 bis 1870.*)

Summen der täglichen Maxima an der Sonne vom 1. Januar bis zur Entfaltung der ersten Blüthe.

Daneben durch besonderen Druck ausgezeichnet (die schräg stehenden Zahlen) die Summe der positiven Mittel-Temperaturen im Schatten.

Name.	Expl. od. Beete.	1866		1867		1868		1869	
		Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.
Acer platanoides	var.	10. IV.	916 *359*	14. IV.	889 *311*	6. IV.	829 *264*	(11. IV.)	(991) *290*
Actaea spicata	S.	5. V.	1433 *567*	11. V.	1444 *564*	5. V.	1313 *475*	29. IV.	1487 *469*
Adonis vernalis	S.	—	—	27. IV.	1126	—	—	—	—
Aesculus Hippocastanum . .	M.	28. IV.	1306 *511*	7. V.	1307 *507*	4. V.	1290 *466*	25. IV.	1364 *424*
„ „	B.	—	—	7. V.	1307 *507*	5. V.	1313 *475*	25. IV.	1364 *424*
Aesculus macrostachya . . .	A.	24. VII.	3400 *1539*	24. VII.	3325 *1461*	7. VII.	3148 *1326*	19. VII. 23. VII.	3539 *1406* 3714
Allium ursinum		5. V.	1433 *567*	7. V.	1307 *507*	(9. V.)	(1422) *526*	2. V.	1568 *489*
Ampelopsis hederacea . . .	A.	(3 X.)	5161 *2423*	(7. X.)	5319 *2432*	19. VII.	3570 *1521*	(22. VII.)	(3637) *1451*
Amygdalus communis . . .	K.	31. III.	749 *290*	(14. IV.)	(889) *311*	15. IV.	940 *301*	30. III.	733 *213*
Amygdalus nana	var.	17. IV.	1051 *418*	(23. IV.	1046 *383*	21. IV.	1039 *337*	11. IV.	1025 *290*
Anemone nemorosa	var.	(31. III.)	749 *290*	(28. III.)	671 *218*	(17. III.)	(516) *184*	20. III.	608 *185*
Anemone Pulsatilla	var.	(24. III.)	676 *252*	(27. III.)	654 *210*	25. III.	612 *212*	31. III.	753 *219*
Arnica montana	A.	(8. VI.)	2216 *895*	7. VI.	2099 *859*	28. V.	2038 *787*	1. VI.	2280 *805*
Aster alpinus	A.	5. VI.	2128 *852*	11. VI.	2201 *902*	29. V.	2075 *804*	26. V.	2145 *739*
Aster Amellus	S.	14. VIII.	3855 *1791*	14. VIII.	3898 *1722*	27. VII.	3865 *1656*	6. VIII.	*1681*
Atropa Belladonna	S.	(6. VI.)	2156 *866*	31. V.	1887 *754*	21. V.	1803 *678*	2. VI.	2304 *813*
Berberis vulgaris	var.	4. V.	1418 *560*	8. V.	1344 *521*	4 V.	1290 *466*	28. IV.	1457 *459*
Brassica Napus	var.	17. IV.	1051 *418*	19. IV.	977 *347*	(26. IV.)	(1109) *384*	(19. IV.)	(1197) *369*
Brassica Rapa	var.	9. IV.	900 *352*	13. IV.	870 *302*	15. IV.	940 *301*	(15. IV.)	(1123) *349*

*) Diese Beobachtungen beziehen sich fast alle auf bestimmte, in jedem Jahre identische Exemplare oder Beete. Alle diese sind in der zweiten Columne durch Buchstaben bezeichnet: S, R, M u. s. w. Die mit var. bezeichneten, beziehen sich auf Individuen an verschiedenen Standorten. Die in Klammern gesetzten Daten sind nur annähernd genau.

Name.	Expl. od. Beete	1866		1867		1868		1869	
		Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.
Bupleurum falcatum . . .	V.	5. VII.	2921 *1272*	9. VII.	2934 *1259*	24. VI.	2825 *1159*	28. VI.	2811 *1104*
Castanea vulgaris	A.	26. VI.	2691 *1141*	27. VI.	2635 *1108*	12. VI.	2436 *986*	29. VI.	2942 *1114*
Catalpa syringaefolia . . .	R.	—	—	24. VII.	3326 *1461*	3. VII.	3056 *1280*	20. VII.	(3572) *1421*
Chaerophyllum hirsutum . .	S.	18. V.	1700 *665*	13 V.	1499 *592*	12. V.	1519 *553*	11. V.	1780 *576*
Colchicum autumnale . . .	var.	18. VIII.	3948 *1840*	13. VIII.	3860 *1707*	25. VII.	3789 *1622*	—	—
Cornus mas	G.	5. III.	467 *197*	26 II.	381 *154*	10. III.	412 *159*	17. II.	339 *127*
Coronilla varia	var.	18. VI.	2461 *1027*	17. VI.	2344 *972*	28. V.	2038 *787*	(7. VI.)	(2246) *879*
Corydalis cava	R.	28. III.	712 *269*	26. III.	641 *201*	27. III.	6[illegible]7 *215*	1. IV.	778 *224*
Corylus Avellana	M.	30 I.	96 *86*	4. II.	143 *54*	21. II.	257 *87*	(4. I.)	(16) (*9*)
Crataegus Oxyacantha . . .	M.	1. V.	1355 *535*	9. V.	1339 *535*	5. V.	1313 *475*	24. IV.	1340 *413*
Crocus luteus	var.	26. II.	384 *183*	27. II.	388 *156*	29. II.	336 *128*	17. II.	339 *127*
Crocus sativus	var.	—	—	9. X.	5336 *2441*	(29. IX.)	(5731) *2513*	—	
Crocus vernus	var.	7. III.	483 *203*	21. II.	333 *128*	11. III.	425 *173*	18. III.	586 *176*
Cydonia vulgaris	var.	—	—	11. V.	1444	10. V.	1456	29. IV.	1487 *469*
Cypripedium Calceolus . . .	O.	15. V.	1635 *402*	(12. V.)	(1474) *579*	10. V.	1456 *526*		
Cytisus Laburnum	var.	12. V.	1589 *622*	10. V.	1411 *550*	9. V.	1422 *512*	28. IV.	1457 *459*
Daphne Mezereum	M.	31 I.	108 *86*	(17. II.)	(282) *104*	1. III.	343 *131*	11. II.	273 *100*
Dianthus Carthusianorum . .	var.	13. VI.	2361 *970*	12. VI.	2235 *915*	1. VI.	2160 *853*	10. VI.	2516 *915*
Digitalis purpurea	var.	$\frac{10}{11}$ VI.	2281 *925* 2311 *941*	16. VI.	2324 *963*	31. V.	2134 *837*	9. VI.	2497 *905*
Doronicum Pardalianches . .	S.	—	—	20. V.	1621 *644*	—	—	15. V.	1875 *620*
Epipactis palustris	O.	28. VI.	2759 *1176*	29. VI.	2685 *1133*	15. VI.	2530 *1023*	3. VII.	3063 *1173*
Equiset. arvense, 1. Fructificat.	var.	22. IV.	1149 *456*	20. IV.	1002 *359*	17. IV.	952 *309*	11. IV.	960 *290*
Eranthis hyemalis	A.	29. I.	85 *82*	6. II.	168 *62*	7. II.	150 *57*	1. II	154 *39*
Eryngium campestre . . .	var.	10. VIII.	3780 *1749*	26. VII.	3377 *1488*	13. VII.	3346 *1415*	$\frac{26.}{30.}$ VII.	(3766) *1517* 3899
Evonymus europ.	var.	(21. V.)	(1768)	(19. V.)	(1598)	15. V.	1598	10. V.	1754
Fagus sylvatica, Buchwald grün	Wald.	26. IV.	1246 *488*	6. V.	1274 *495*	4 V.	1290 *466*	20 IV.	1222 *376*

Name.	Expl. od. Beete.	1866		1867		1868		1869	
		Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.
Falcaria Rivini	var.	14. VII.	3150 *1400*	13. VII.	3050 *1308*	29. VI.	2962 *1230*	10. VII.	3283 *1277*
Fragaria vesca, erste Frucht reif	var.	3. VI.	2069 *820*	5. VI.	2043 *831*	29. V.	2075 *804*	5. VI.	2380 *851*
Fritillaria imperialis . . .	var.	—	—	20. IV.	1002 *359*	15. IV.	940 *301*	9. IV.	932 *270*
Galanthus nivalis	B.	10. II.	217 *144*	14. II.	229 *91*	28. II.	317 *123*	4. II.	182 *55*
Geranium macrorhizon . . .	S.	—	—	13. V.	1499 *592*	12. V.	1518 *553*	6. V.	1652 *518*
Hepatica triloba	A.	29. I.	85 *82*	6. II.	168 *62*	25. II.	287 *103*	8. II.	235 *78*
Iuglans regia	var.	3. V.	1395 *549*	10. V.	1411 *570*	9. V.	1422 *512*	27. IV. 28. IV.	1423 *447* 1457 *459*
Leucoium vernum	O.	6. II.	167 *121*	12. II.	216 *83*	27. II.	302 *117*	7. II.	219 *72*
Lilium candidum	C.	29. VI.	2796 *1194*	3. VII.	2806 *1189*	18. IV.	2631 *1072*	(30. VI.)	(2609) *1126*
Lilium Martagon	S.	—	—	11. VI.	2201 *902*	3. VI.	1221 *884*	17. VI.	2672 *990*
Linosyris vulgaris	S.	—	—	14. VIII.	3898 *1722*	6. VIII.	4168 *1802*	—	—
Lonicera alpigena	M.	24. IV.	1189 *468*	3. V.	1200 *471*	29. IV.	1164 *408*	18. IV.	1176 *362*
	S.	23. IV.	1168 *461*	30. IV.	1159 *448*	30. IV.	1182 *416*	17. IV.	1158 *355*
Lunaria rediviva	S.	20. IV.	1112 *443*	23. IV.	1046 *383*	26. IV.	1109 *384*	19. IV.	1197 *369*
Medicago falcata	S.	(12. IV.)	(2341) *955*	12. VI.	2235 *915*	27. V.	2005 *771*	7. VI.	2446 *879*
Mirabilis Jalapa	S.	19. VII.	3300 *1478*	23. VII.	3302 *1308*	12. VII.	3311 *1399*	15. VII.	3443 *1348*
Muscari botryoides	C.	—	—	29. III.	694 *223*	25. III.	612 *212*	31. III.	753 *219*
Narcissus poëticus	B.	28. IV.	1306 *511*	(8. V.)	(1344) *521*	4. V.	1290 *466*	27. IV. 25. IV.	1423 *447* 1364 *424*
Nuphar luteum	Teich	7. VI.	2185 *881*	3. VI.	1989 *806*	28. V.	2038 *787*	25. V.	2113 *725*
Nymphaea alba	Teich	8. VI.	2216 *895*	3. VI.	1989 *806*	28. V.	2038 *787*	31. V.	2261 *798*
Orobus vernus flacc	S.	17. IV.	1051 *418*	27. IV.	1126 *422*	6. IV.	829 *264*	12. IV.	1025 *302*
Paeonia officinalis	var.	7. V.	1482 *579*	10. V.	1411 *550*	10. V.	1456 *526*	7. V.	1682 *531*
Papaver alpinum	A.	20. V.	1749 *678*	—	—	15. V.	1598 *594*	16. VI.	2650 *981*
Persica vulgaris	R.	9. IV.	900 *352*	(23. IV.)	(1046) *383*	22. IV.	1039 *349*	—	—
	A.	23. III.	666 *248*	12. IV.	856 *298*	5. IV.	804 *257*	2. IV.	804 *230*

Name.	Expl. od. Beete	1866		1867		1868		1869	
		Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.
Petasites niveus	var.	—	—	31. I.	112 *43*	7. II.	150 *57*	(1. I.)	(1) —
Plumbago europaea	A.	—	—	19. X.	5471 *2511*	8. IX.	5165 *2279*	—	—
Primula elatior	var.	29. III.	722 *274*	24. III.	609 *185*	(16. III.)	(506) *180*	3. IV.	823 *234*
Prunella grandiflora . . .	V.	7. VI.	2185 *881*	8. VI.	2116 *870*	2. VI.	2190 *868*	18. VI.	2687 *999*
Prunus armeniaca	var.	(19. III.)	(635) *237*	6. IV.	791 *262*	3. IV.	745 *244*	20. III.	608 *185*
„ Avium	K.	15. IV.	1009 *402*	20. IV.	1002 *359*	22. IV.	1039 *349*	13. IV.	1059 *315*
„ Cerasus	var.	(20. IV.)	(1112) *443*	20. IV.	1002 *359*	21. IV.	1017 *337*	12. IV.	1025 *302*
„ domestica	var.	24. IV.	1189 *468*	29. IV.	1147 *440*	25. IV.	1088 *378*	15. IV.	1123 *338*
„ insiticia, Reineclaude	S.	19. IV.	1095 *434*	29. IV.	1147 *440*	23. IV.	1055 *361*	13. IV.	1059 *313*
„ Padus	M.	27. IV.	1276 *498*	(28. IV.)	(1138) *432*	23. IV.	1055 *361*	16. IV.	1142 *349*
„ spinosa	var.	15. IV.	1009 *402*	21. IV.	1017 *369*	21. IV.	1017 *337*	10. IV.	960 *280*
Pulicaria dysenterica . . .	S.	23./24. VII.	3376 *1528* 3400 *1539*	15. VII.	3108 *1337*	29. VI.	2962 *1231*	5. VIII.	(4080) *1668*
Pyrus communis	E.	22. IV.	1149 *456*	26. IV.	1105 *413*	28. IV.	1147 *398*	16. IV.	1142 *349*
Ranunculus Ficaria	var.	5. IV.	829 *316*	18. III.	540 *170*	20. III.	561 *192*	27. II.	422 *159*
Ribes Grossularia	C.	6. IV.	838 *323*	6. IV.	791 *262*	8. IV.	874 *280*	6. IV.	885 *246*
„ rubrum	var.	(14. IV.)	994 *394*	14. IV.	889 *311*	9. IV.	883 *285*	13. IV.	1025 *313*
Rosa arvensis	—	—	—	(19. VI.)	(2397)	4. VI.	2244	12. VI.	2556
Salix daphnoides, mas. . .	A.	10. IV.	916 *359*	3. IV.	758 *245*	2. IV.	721 *239*	6. IV.	885 *246*
Sambucus nigra	S.	17. V.	1676 *658*	21. V.	1644 *655*	17. V.	1669 *619*	9. V.	1725 *553*
Sarothamnus vulgaris . . .	var.	(5. V.)	(1433) *567*	(9. V.)	(1379) *535*	6. V.	1334 *481*	6. V.	1652 *518*
Scilla sibirica	var.	(22. III.)	(652) *246*	(25. III.)	(630) *194*	3. III.	362 *137*	17. II.	339 *127*
Sedum album	V.	(22. VI.)	(2569) *1080*	24. VI.	2546 *1062*	14. VI.	2244 *895*	27. VI.	2895 *1091*
Sorbus aucuparia	A.	—	—	15. V.	1515 *603*	12. V.	1519 *553*	8. V.	1706 *542*
Syringa vulgaris	M.	3. V.	1395 *549*	(11. V.)	(1444) *564*	8. V.	1391 *500*	26. IV.	1392 *434*
Tilia grandifolia	var.	21. VI.	2538 *1035*	19. VI.	2397 *992*	1. IV.	2160 *853*	14. VI.	2609 *951*
Trollius europaeus	var.	(28. IV.)	(1306) *511*	10. V.	1411 *550*	30. IV.	1182 *416*	(24. IV.)	(1392) *413*

Name.	Expl. od. Beete.	1866		1867		1868		1869	
		Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.	Datum.	Temp.-Summe.
Valoradia plumbaginoides . .	G.	5. X.	5216 *2447*	24. IX.	5092 *2262*	10. IX.	5224 *2306*	—	—
Vitis vinifera	R.	23. VI.	2598 *1094*	25. VI.	2575 *1078*	7. VI.	2332 *934*	27. VI.	2895 *1092*
Wisteria sinensis	G.	24. IV.	1190 *468*	(9. V.)	(1379) *535*	29. IV.	1164 *408*	27. IV.	1423 *447*

Mittlere Thermische Vegetations-Constanten für Giessen (500 p. F. ü. M.)

ohne Rücksicht auf bestimmte Exemplare oder Standorte.

(Die mit * bezeichneten sind aus verschiedenen Gründen vorzugsweise geeignet zur Vergleichung mit anderen Orten).

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868. * * *)	Mittleres Datum (Tag und Monat). * * *)	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1866—1869 cf Tabelle I °R.	dto. aus General-mitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
Abies excelsa, Knospen brechen auf	5	30. IV.	1285	1166	388
blüht	10	16. V.	1664	1523	535
* Acer platanoides, erste Blüthe offen	10	13. IV.	946	880	267
Acer Pseudoplatanus, Vollblüthe *) (u. Blühen überhaupt)	11	17. V.	1689	1550	546
Aconitum Lycoctonum, blüht	11	7. VI.	2253	2112	793
Acorus Calamus, blüht	11	30. VI.	2861	2731	1090
Actaea spicata, erste Blüthe	13	12. V.	1585	1437	494
erste Frucht reif	5	10. VII.	3115	2982	1221
* Adonis aestivalis, erste Blüthe	12	25. V.	1887	1776	631
Adonis vernalis, erste Blüthe	5	29. IV.	1267	1151	381
* Aesculus Hippocastanum, erste Blüthe	11	9. V.	1502	1366	463
Vollblüthe	12	15. V.	1643	1496	524
erste Frucht reif	10	14. IX.	5005	4827	2107
allgemeine Laubverfärbung **)	13	13. X.	5638	5490	2380
Aesculus macrostachya, erste Blüthe	6	19. VII	3388	3243	1351

*) Ueber die Hälfte der Blüthen offen.

**) Ueber die Hälfte der Blätter verfärbt.

***) Aus dem 13. Bericht der oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde p. 67, 69 etc.

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868.	Mittleres Datum (Tag und Monat).	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1866—1869 cf Tabelle I °R.	dto. aus General-mitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
* Agaricus campester, erstes Erscheinen	6	14. VI.	2432	2302	884
Agaricus oreades, erstes Erscheinen	6	17. VI.	2501	2374	920
Agaricus praecox, erstes Erscheinen	7	26. V.	1914	1801	643
Allium acutangulum, blüht	6	12. VIII.	4054	3930	1248
Allium ursinum, erste Blüthe	11	11. V.	1559	1414	483
Vollblüthe	12	19. V.	1743	1613	567
Amygdalus communis, erste Blüthe	11	18. IV.	1036	957	299
Amygdalus nana, erste Blüthe	11	22. IV.	1112	1025	329
Vollblüthe	9	27. IV.	1227	1122	367
* Anemone Pulsatilla, erste Blüthe	9	26. III.	651	596	168
Vollblüthe	8	21. IV.	1097	1012	321
Aquilegia vulgaris, erste Blüthe	4	16. V.	1664	1523	535
Vollblüthe	5	7. VI.	2253	2112	793
Arabis albida, erste Blüthe	10	29. III.	689	631	181
Arnica montana, erste Blüthe	9	4. VI.	2167	2030	755
* Arum maculatum, Vollblüthe	13	17. V.	1689	1550	546
Asperula cynanchica, erste Blüthe	6	19. VI.	2547	2426	945
Aster alpinus, erste Blüthe	13	30. V.	2026	1900	691
Aster Amellus, erste Blüthe	7	11. VIII.	4026	3899	1676
Aster chinensis, erste Blüthe	18	27. VII.	3618	3471	1469
Atropa Belladonna, erste Blüthe	9	29. V.	1992	1877	679
Aubrietia deltoidea, erste Blüthe	4	11. IV.	911	849	256
Avena sativa, erste Blüthe	8	28. VI.	2806	2675	1064
Aerndte	12	13. VIII.	4085	3963	1704
* Berberis vulgaris, erste Blüthe	13	6. V.	1417	1292	435
Vollblüthe	12	17. V.	1689	1550	546
erste Frucht reif	9	8. VIII.	3942	3812	1634
Betula alba, Vollblüthe	15	26. IV.	1201	1101	359
* Brassica Napus oleifera (hiberna), erste Blüthe	7	24. IV.	1154	1060	343
* Brassica Rapa oleifera (hiberna), erste Blüthe	12	16. IV.	1001	923	286
Bupleurum falcatum, erste Blüthe	13	28. VI.	2806	2675	1064
Vollblüthe	8	25. VII.	3565	3420	1440

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868	Mittleres Datum (Tag und Monat).	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1866—1869 cf. Tabelle I °R.	dto. aus General-mitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
Calluna vulgaris, erste Blüthe	4	22. VII.	3474	3331	1395
* Cardamine pratensis, erste Blüthe	12	20. IV.	1078	994	313
Cassia marylandica, erste Blüthe	4	10. VIII.	3997	3868	1662
Castanea vulgaris, erste Blüthe (mas)	11	8. VII.	3061	2928	1193
allgemeine Laubverfärbung	13	21. X.	5756	5618	2437
Catalpa springaefolia, erste Blüthe	10	25. VII.	3565	3420	1440
Vollblüthe	9	30. VII.	3694	3548	1510
allgemeine Laubverfärbung	10	11. X.	5608	5453	2364
* Centaurea Cyanus, Anfang des Blühens	6	27. V.	1941	1825	654
Cephalanthera rubra, Anfang des Blühens	8	15. VI.	2456	2326	896
Vollblüthe	15	23. VI.	2667	2542	996
Chaerophyllum hirsutum, Anfang des Blühens	6	13. V.	1605	1454	504
Vollblüthe	6	21. V.	1795	1666	588
Cineraria spatulaefolia, blüht	15	16. V.	1664	1523	535
Colchicum autumnale, erste Blüthe	15	15. VIII.	4140	4019	1732
Vollblüthe	5	3. IX.	4681	4542	1978
erste Frucht reif	4	(22. VI.) *)	2639	2518	983
* Convallaria majalis, Anfang des Blühens	14	7. V.	1446	1319	444
Cornus mas, erste Blüthe	14	15. III.	524	461	133
„ erste Frucht reif	8	26. VIII.	4462	4333	1878
Coronilla varia, Anfang des Blühens	9	19. VI.	2547	2426	945
Corydalis cava, erste Blüthe	9	2. IV.	755	690	199
Vollblüthe	6	16. IV.	1001	923	286
Corydalis fabacea, Anfang des Blühens	3	5. IV.	812	757	216
* Corydalis solida, erste Blüthe	7	26. III.	651	596	168
* Corylus Avellana, erste Blüthe	20	15. II.	255	181	75
erste Blätter entfaltet	7	11. IV.	911	849	256
allgemeine Laubverfärbung	8	14. X.	5654	5507	2387
* Crataegus Oxyacantha, erste Blüthe	13	7. V.	1446	1319	444
Vollblüthe und Blühen überhaupt	12	21. V.	1795	1666	588

*) Die Klammern bedeuten, dass das Datum nur annähernd genau ist.

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868.	Mittleres Datum (Tag und Monat).	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1868—1869 cf. Tabelle II °R.	dto. aus General-mitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltem-peraturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
Crocus luteus, erste Blüthe	9	12. III.	496	404	126
Crocus sativus, erste Blüthe	4	15. X.	5676	5530	2396
* Crocus vernus, erste Blüthe	12	15. III.	524	461	133
Cypripedium Calceolus, erste Blüthe	8	14. V.	1624	1475	514
Cystopus candidus, erstes Erscheinen	5	7. V.	1446	1319	444
* Cytisus Laburnum, erste Blüthe	9	13. V.	1605	1454	505
Dahlia variabilis, erste Blüthe	15	5. VII.	2990	2850	1153
* Daphne Mezereum, erste Blüthe	13	27. II.	375	242	96
erste Frucht reif	8	16. VI.	2478	2348	907
Dianthus Carthusianorum, erste Blüthe	9	7. VI.	2253	2112	793
erste Frucht reif	7	11. VIII.	4026	3899	1676
Dianthus plumarius, Anfang des Blühens	6	30. V.	2026	1900	691
Dianthus superbus, Vollblüthe und Blühen überhaupt	9	18. VII.	3361	3216	1336
Dielytra spectabilis, erste Blüthe	6	29. IV.	1267	1151	381
* Digitalis purpurea, erste Blüthe	11	7. VI.	2253	2112	793
Doronicum caucasicum, erste Blüthe	3	13. IV.	946	880	267
Doronicum Pardalianches, erste Blüthe	8	21. V.	1795	1666	588
Vollblüthe und Blühen überhaupt	15	6. VI.	2223	2083	780
Draba Gmelini, erste Blüthe	7	19. IV.	1057	977	306
Draba verna, erste Blüthe	9	20. III.	585	530	148
Epipactis palustris, erste Blüthe	14	26. VI.	2748	2619	1036
Equisetum arvense, Fruchtähren offen	7	18. IV.	1036	957	299
Eranthis hyemalis, erste Blüthe	12	19. II.	303	205	82
Vollblüthe und Blühen überhaupt	11	26. II.	365	236	94
Erucastrum Pollichii, erste Blüthe	13	8. VI.	2277	2137	807
Vollblüthe	6	17. VII.	3335	3189	1322
erste Frucht reif	8	10. VIII.	3996	3868	1662
Eryngium campestre, erste Blüthe	10	25. VII.	3565	3420	1440
Euphorbia Cyparissias, erste Blüthe	6	2. V.	1325	1202	403
Fagus sylvatica, erste Blätter entfaltet	9	29. IV.	1267	1151	381
Buchwald grün	22	2. V.	1325	1202	403
allgemeine Laubverfärbung	10	14. X.	5654	5507	2387

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868.	Mittleres Datum (Tag und Monat).	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1868—1869 cf. Tabelle I °R.	dto. aus Centralmitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
Falcaria Rivini, erste Blüthe	14	16. VII.	3305	3162	1307
Fragaria vesca, erste Frucht reif	13	8. VI.	2277	2137	807
Fraxinus excelsior, erste Blüthe	10	22. IV.	1112	1026	329
Vollblüthe und Blühen überhaupt	17	1. V.	1306	1184	395
* Fritillaria imperialis, erste Blüthe	10	16. IV.	1001	923	286
Gagea lutea, erste Blüthe	7	4. IV.	790	729	210
Vollblüthe und Blühen überhaupt	12	10. IV.	894	833	249
* Galanthus nivalis, erste Blüthe	16	28. II.	385	249	98
allgemeines Blühen	15	2. III.	406	272	103
Gentiana verna, Vollblüthe und Blühen überhaupt	19	28. IV.	1250	1138	374
Geranium macrorhizon, erste Blüthe	12	20. V.	1769	1638	577
Geranium sylvaticum, erste Blüthe	8	20. V.	1769	1638	577
Goodyera repens, Vollblüthe und Blühen überhaupt	6	25. VII.	3565	3420	1440
Hedera Helix, erste Blüthe	4	10. IX.	4891	4728	2063
* Helianthus annuus, erste Blüthe	15	26. VII.	3590	3449	1455
Helichrysum arenarium, Anfang des Blühens	4	15. VII.	3276	3134	1292
Helleborus niger, Anfang des Blühens zwischen		18. VII.	3361	3216	1336
und		3. X.	5461	5278	2298
* Hepatica triloba, erste Blüthe	13	28. II.	385	249	98
Blühen überhaupt	17	24. III.	624	568	161
* Heumahd, allgemein	16	28. VI.	2806	2675	1064
Hibiscus syriacus, erste Blüthe	5	14. VIII.	4109	3989	1720
Hordeum distichon, erste Blüthe	4	18. VI.	2524	2399	932
* Aerndte	12	12. VIII.	4054	3930	1690
Hordeum vulgare, erste Blüthe	11	22. VI.	2639	2518	983
erste Frucht reif	8	29. VII.	3669	3522	1497
Hyacinthus orientalis, erste Blüthe	6	2. IV.	755	690	199
Hypecoum procumbens, erste Blüthe	11	27. V.	1941	1825	654
erste Frucht reif	7	13. VII.	3212	3073	1263
Inula salicina, erste Blüthe	5	1. VII.	2888	2756	1103
Blühen überhaupt	13	15. VII.	3276	3134	1292
* Iris pumila, erste Blüthe	8	19. IV.	1057	977	306

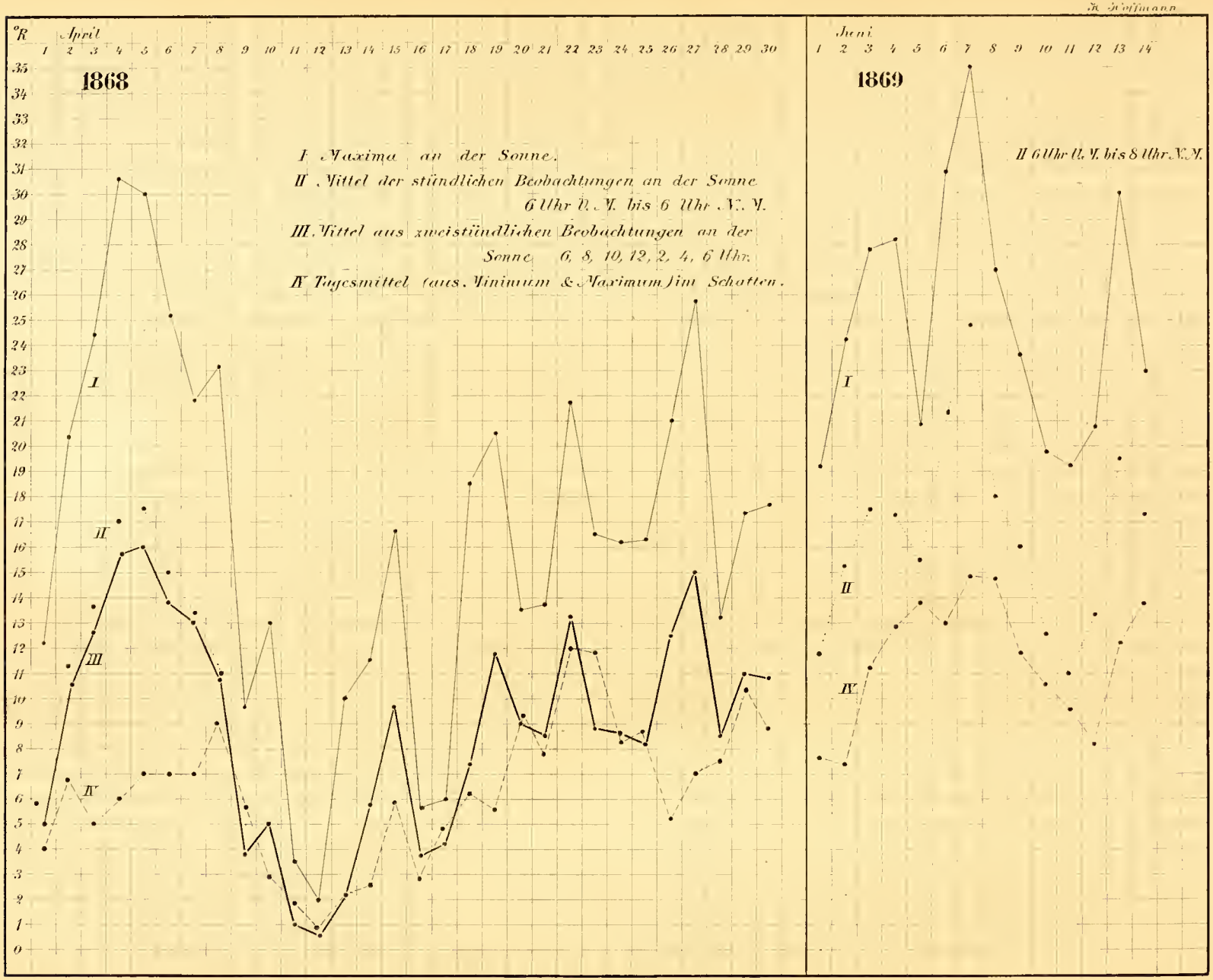
Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868	Mittleres Datum (Tag und Monat).	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1866—1869 cf. Tabelle I °R.	dto. aus General-mitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
Juglans regia, erste Blätter entfaltet	6	5. V.	1392	1267	428
erste Blüthe	8	12. V.	1585	1437	494
allgemeine Laubverfärbung	3	11. X.	5608	5453	2364
Larix europaea, erste Blüthe	4	7. IV.	843	788	230
blüht überhaupt	10	24. IV.	1154	1060	343
Leucojum vernum, erste Blüthe	15	4. III.	430	320	107
blüht überhaupt	14	15. III.	524	461	133
* Lilium candidum, erste Blüthe	12	29. VI.	2834	2702	1077
Vollblüthe	7	2. VII.	2913	2777	1115
Lilium Martagon, erste Blüthe	14	13. VI.	2405	2276	871
blüht überhaupt	15	23. VI.	2667	2542	996
Linaria Elatine, blüht	11	24. VII.	3536	3390	1425
Liriodendron tulipifera, erste Blüthe	4	4. VI.	2167	2030	755
blüht überhaupt	16	24. VI.	2690	2565	1009
Lithospermum purpureo-coeruleum, blüht	17	30. V.	2026	1900	691
Lonicera alpigena, erste Blüthe	16	30. IV.	1285	1166	388
Vollblüthe	14	8. V.	1474	1344	454
erste Frucht reif	14	22. VII.	3474	3331	1395
allgemeine Laubverfärbung	9	9. X.	5569	5407	2350
Lunaria rediviva, erste Blüthe	13	29. IV.	1267	1151	381
Malva moschata, blüht	5	27. VII.	3618	3471	1469
Medicago falcata, erste Blüthe	12	9. VI.	2304	2169	820
Mirabilis Jalapa, erste Blüthe	7	22. VII.	3474	3331	1395
Muscari botryoides, erste Blüthe	4	28. III.	672	615	176
* Narcissus poëticus, erste Blüthe	15	6. V.	1417	1292	436
Nuphar luteum, erste Blüthe	10	30. V.	2026	1900	691
Nymphaea alba, erste Blüthe	12	3. VI.	2140	2005	742
Ophrys muscifera, blüht	7	28. V.	1969	1850	666
Orobanche coerulea, blüht	7	26. VI.	2748	2619	1036
Orobus niger, blüht	6	8. V.	1474	1344	454
Orobus vernus, erste Blüthe	7	19. IV.	1057	977	306
* Paeonia officinalis, erste Blüthe	9	13. V.	1605	1454	505

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868. * * *)	Mittleres Datum (Tag und Monat). * * *)	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1866—1869 cf. Tabelle I °R.	dto. aus Generalmitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
* Persica vulgaris, erste Blüthe	13	13. IV.	946	880	267
Vollblüthe	13	15. IV.	987	910	280
erste Frucht reif	6	(13. IX.)	4975	4803	2096
Petasites niveus, erste Blüthe	9	18. II.	290	198	80
Phellandrium aquaticum, blüht	7	17. VII.	3335	3189	1322
Phyteuma orbiculare, Vollblüthe	4	3. VI.	2140	2005	742
Pinus sylvestris, blüht	10	31. V.	2052	1923	702
Platanus acerifolia, erste Blätter entfaltet	5	2. V.	1325	1202	403
blüht	6	22. V.	1816	1692	599
allgemeine Laubverfärbung	5	27. X.	5833	5716	2472
Polygala amara, blüht	8	9. VI.	2304	2169	820
Polyporus squamosus, erstes Erscheinen	4	17. VI.	2501	2374	920
Populus italica, erste Blüthe (mas)	5	10. IV.	894	833	249
allgemeine Laubverfärbung	5	17. X.	5706	5558	2410
* Potentilla verna, Anfang des Blühens	7	8. IV.	861	803	236
Prenanthes purpurea, erste Blüthe	3	15. VII.	3276	3134	1292
Primula acaulis, erste Blüthe	5	24. II.	346	226	89
Primula elatior, erste Blüthe	9	25. III.	638	583	165
Primula officinalis, erste Blüthe	7	6. IV.	829	774	223
Prunella grandiflora, erste Blüthe	10	5. VI.	2192	2055	767
* Prunus armeniaca, erste Blüthe	12	1. IV.	736	674	195
erste Frucht reif	8	30. VII.	3694	3548	1510
* Prunus Avium, Süsskirsche, erste Blüthe	14	21. IV.	1097	1012	321
* Vollblüthe	13	24. IV.	1154	1060	343
* erste Frucht reif	14	11. VI.	2353	2222	845
* allgemeine Laubverfärbung	9	21. X.	5756	5618	2437
* Prunus Cerasus, Sauerkirsche, erste Blüthe	14	23. IV.	1133	1043	336
erste Frucht reif	13	7. VII.	3037	2900	1180
* Prunus domestica, Zwetsche, erste Blüthe	11	28. IV.	1250	1138	374
erste Frucht reif	7	6. IX.	4773	4624	2016
Prunus insiticia, Mirabelle, erste Blüthe	5	21. IV.	1097	1012	321
Frucht-Reife	6	20. VIII.	4285	4161	1799

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868.	Mittleres Datum (Tag und Monat).	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1866—1869 cf. Tabelle I °R.	dto. aus Generalmitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
Prunus insiticia, blaue runde Pflaume, erste Blüthe	6	15. IV.	987	910	280
Prunus insiticia, Reineclaude, erste Blüthe	4	22. IV.	1112	1026	329
Prunus Padus, erste Blüthe	12	24. IV.	1154	1060	343
Vollblüthe	11	2. V.	1325	1202	403
allgemeine Laubverfärbung	8	18. IX.	5108	4943	2150
* Prunus spinosa, erste Blüthe	12	21. IV.	1097	1012	321
Pteris aquiliua, erstes Treiben über die Erde	8	30. IV.	1285	1166	388
erste Frucht reif	5	24. VII.	3536	3390	1425
Pulicaria dysenterica, erste Blüthe	8	13. VII.	3212	3073	1263
Pulmonaria officinalis, blüht	8	30. III.	705	644	186
* Pyrus communis, erste Blüthe	14	23. IV.	1133	1043	336
* Vollblüthe	13	29. IV.	1267	1151	381
* erste Frucht reif	9	15. VIII.	4140	4019	1732
* allgemeine Laubverfärbung	12	10. X.	5588	5430	2357
* Pyrus Malus, erste Blüthe	14	28. IV.	1250	1138	374
* Vollblüthe	12	10. V.	1530	1389	473
erste Frucht reif	10	7. VIII.	3915	3784	1621
allgemeine Laubverfärbung	11	20. X.	5741	5599	2431
Quercus pedunculata, erste Blätter entfaltet	9	4. V.	1371	1245	420
* Eichwald grün	8	10. V.	1530	1389	473
erste Frucht reif	5	20. IX.	5156	4989	2171
allgemeine Laubverfärbuug	7	19. X.	5730	5583	2425
* Ranunculus Ficaria, erste Blüthe	10	24. III.	624	568	161
* Ribes Grossularia, erste Blätter entfaltet	17	9. III.	474	382	120
* erste Blüthe	13	15. IV.	987	910	280
* Vollblüthe	13	20. IV.	1078	994	313
* erste Frucht reif	14	6. VII.	3016	2877	1166
allgemeine Laubverfärbung	10	(14. X.)	5654	5507	2387
* Ribes rubrum, erste Blüthe	11	15. IV.	987	910	280
* erste Frucht reif	16	20. VI.	2576	2455	957
* Robinia Pseudacacia, erste Blüthe	9	31. V.	2052	1923	702
Rosa alpina, Anfang des Blühens	5	23. V.	1838	1721	610

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868.	Mittleres Datum (Tag und Monat).	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1868—1869 cf. Tabelle I °R.	dto. aus Centralmitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
Rosa arvensis, erste Blüthe	4	14. VI.	2432	2302	884
* Rosa centifolia, Anfang des Blühens	8	4. VI.	2167	2030	755
Salix daphnoides, mas, erste Blüthe	7	6. IV.	829	774	223
allgemeine Laubverfärbung	4	12. X.	5623	5470	2372
Salvia pratensis, Anfang des Blühens	4	28. V.	1969	1850	666
* Sambucus nigra, erste Blüthe	14	28. V.	1969	1850	666
* Vollblüthe	12	12. VI.	2379	2250	858
* erste Frucht reif	14	12. VIII.	4054	3930	1690
allgemeine Laubverfärbung	15	5. X.	5494	5315	2315
Saponaria vaccaria, erste Blüthe	5	15. VI.	2456	2326	896
Sarothamnus vulgaris, Anfang des Blühens	5	11. V.	1559	1414	483
Scilla sibirica, erste Blüthe	5	17. III.	548	494	139
* Secale cereale, erste Blüthe	15	27. V.	1941	1825	654
Vollblüthe und Blühen überhaupt	16	4. VI.	2167	2030	755
Aernde	12	24. VII.	3536	3390	1425
Sedum album, erste Blüthe	9	23. VI.	2667	2542	996
Solanum tuberosum, erste Blüthe	15	10. VI.	2330	2198	833
Peronospora Solani, erstes Erscheinen	12	17. VII.	3335	3189	1322
Sorbus aucuparia, erste Blüthe	8	14. V.	1624	1475	514
erste Frucht reif	8	27. VII.	3618	3471	1469
Specularia Speculum, erste Blüthe	10	31. V.	2052	1923	703
* Syringa vulgaris, erste Blüthe	13	4. V.	1371	1245	420
Vollblüthe	13	17. V.	1689	1550	546
Taraxacum officinale, erste Blüthe	6	12. IV.	927	864	262
* Tilia grandifolia, erste Blüthe	9	19. VI.	2547	2426	945
* Tilia parvifolia, erste Blüthe	10	26. VI.	2748	2619	1036
allgemeine Laubverfärbung	11	5. X.	5494	5315	2315
* Triticum vulgare, erste Blüthe	13	14. VI.	2432	2302	884
Anfang der Aernde	17	5. VIII.	3858	3726	1594
Trollius europaeus, erste Blüthe	9	3. V.	1349	1225	411
Tussilago Farfara, Anfang des Blühens	9	2. IV.	755	690	199
Ulmus effusa, blüht	12	26. IV.	1201	1101	359

Namen der Pflanzen und Phasen derselben.	Zahl der Beobachtungs-Jahre bis Ende 1868.	Mittleres Datum (Tag und Monat).	Erforderliche Temperatursummen aus den		
			Insolations-Maxima 1868—1869 cf. Tabelle II °R.	dto. aus General-mitteln cf. Tabelle II °R.	positiven Mitteltemperaturen im Schatten cf. Tabelle III °R.
Ustilago Carbo, erstes Erscheinen	4	16. VI.	2478	2348	908
Vaccinium Myrtillus, allgemeine Fruchtreife	8	8. VII.	3062	2928	1193
Valoradia plumbaginoides, erste Blüthe	8	26. VIII.	4462	4333	1878
Veronica montana, Anfang des Blühens	4	15. V.	1643	1496	524
Veronica spicata, Anfang des Blühens	8	10. VII.	3115	2982	1221
Vinca minor, erste Blüthe	8	20. III.	585	530	148
Viola mirabilis, erste Blüthe	6	15. IV.	987	910	280
* Viola odorata, erste Blüthe	9	15. III.	524	461	133
* Vitis vinifera, erste Blüthe	15	14. VI.	2432	2302	884
* Vollblüthe	14	27. VI.	2780	2650	1050
* erste Frucht reif	9	6. IX.	4773	4624	2015
* allgemeine Laubverfärbung	14	15. X.	5676	5530	2396
Wiesen grün (ohne Berieselung)	10	11. IV.	911	849	256
Wisteria chinensis, Anfang des Blühens	7	5. V.	1392	1267	428
Zea Mays, erste Blüthe (mas)	6	16. VII.	3305	3162	1307


°R
April
1868
I Maxima an der Sonne.
II Mittel der stündlichen Beobachtungen an der Sonne 6 Uhr V. M. bis 6 Uhr N. M.
III Mittel aus zweistündlichen Beobachtungen an der Sonne 6, 8, 10, 12, 2, 4, 6 Uhr.
IV Tagesmittel (aus Minimum & Maximum) im Schatten.
I
II
III
IV
Juni
1869
II 6 Uhr V. M. bis 8 Uhr N. M.
I
II
IV

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 8_1872

Autor(en)/Author(s): Hoffmann H.

Artikel/Article: Ueber Thermische Vegetations-Constanten. 389-406