

V.

Untersuchungen über zweites oder wiederholtes Blühen.

Von **Georg Jacob.**

Die Phänologie, von einem unserer größten Naturforscher : Linné begründet, hat in den letzten Jahrzehnten recht erfreuliche Fortschritte gemacht, denn die Vorteile, welche sie bietet, sind von großer Bedeutung und werden von Jahr zu Jahr mehr geschätzt. Neuere Forscher, wie Fritsch, Quetelet, H. Hoffmann u. A., haben diesen Wissenszweig weiter ausgebildet und vielfach verbreitet.

Wie in jeder Wissenschaft, so sind auch bei phänologischen Studien Schwierigkeiten zu überwinden, und es gehört eine unermüdliche und rastlose Ausdauer des Beobachters dazu, um mit Erfolg thätig zu sein. Auf dem Gebiete der Phänologie wird nur der Eintritt eines Entwicklungsstadiums, einer ganz bestimmten Phase der Zeit nach beobachtet; nach *inneren* Causalitätsbeziehungen wird nicht geforscht, sondern nur nach äußeren Bedingungen, unter welchen jene stattfinden, nach den klimatologischen Faktoren, die den Prozeß der Wandelungen bedingen — nach der Temperatur, Insolation, Feuchtigkeit, denen die Pflanze unterlag, nach der Bodenbeschaffenheit u. A. Auch meine „Untersuchungen über zweites oder wiederholtes Blühen“ werden die inneren physiologischen Vorgänge unberücksichtigt lassen und nur die äußeren Causalitätsbedingungen, die ein zweites oder wiederholtes Blühen veranlaßten, in's Auge fassen.

Das diesen Untersuchungen zu Grunde liegende Material bilden die Giefsener Beobachtungen, welche mir Herr Prof. Dr. H. Hoffmann zur Verfügung zu stellen die Güte hatte.

In fast jedem Jahre kommt es vor, daß einzelne Pflanzen im Spätsommer oder Herbste zum zweiten oder wiederholten Male eine größere oder geringere Anzahl von Blüten treiben. Jedem Naturfreunde wirft sich nun leicht die interessante Frage auf, warum und unter welchen Bedingungen kann sich diese Erscheinung zeigen? Hierauf eine befriedigende Antwort zu geben, ist die Aufgabe meiner Untersuchungen und sollte es mir gelingen, einen brauchbaren Beitrag zur Phänologie zu liefern, so wäre mein Zweck erfüllt.

Die Erscheinung eines wiederholten Blühens während einer Vegetationsperiode war schon lange Gegenstand der Beobachtung und im Allgemeinen nahm man an, daß sie mit der Temperatur zusammenhänge, Näheres ist bis jetzt nicht bekannt. Durch meine Untersuchungen bin ich in der Lage, einige neue Gesichtspunkte anzuführen, die zur Erklärung des Zustandekommens jenes Phänomens geeignet sein dürften. Folgende Hypothesen will ich als Ergebnis meiner Arbeit jetzt schon erwähnen, um sie dann an geeigneten Beispielen näher zu beleuchten und zu begründen :

1. *Hypothese.* Frost zur Zeit der ersten Blüte : Es blühen nachträglich einzelne Exemplare, welche zur Blütezeit noch zurück waren ; Verspätung des zweiten Blühens gering.

2. *Hypothese.* Störung durch Trocknis zur Zeit der ersten Blüte : Zweites Blühen durch starke Regengüsse, Verspätung der zweiten Blüte gering.

3. *Hypothese.* Herbst : Zweites Blühen durch starke Regen, etwa im Oktober, nach vorausgegangener Trocknis.

4. *Hypothese.* Erste Blüte normal ; weiterhin liefert der Sommer ausnahmsweise einen großen Wärmeüberschuß, dessen Resultat ein spätes stellenweises zweites Blühen ist ; also Anticipation.

5. *Hypothese.* Verfrühtes Blühen im Dezember, wenn derselbe mild ist, anstatt im Februar oder März nächsten Jahres.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß das Verhalten der Pflanzenwelt durch die Wärme bedingt ist. Mit der Zunahme der Wärme wird die Vegetation reicher an Formen und groß-

artiger und erhabener an Gestalten. „Ungleich ist der Teppich gewebt, welchen die blütenreiche Flora über den nackten Erdkörper ausbreitet : dichter, wo die Sonne höher an dem nie bewölkten Himmel emporsteigt; lockerer gegen die trägen Pole hin, wo der wiederkehrende Frost bald die entwickelte Knospe tötet, bald die reifende Frucht erhascht.“ (Humboldt, Ansichten der Natur.) Die der Pflanze zugeteilte Wärme wird für vegetative Zwecke benutzt — die Pflanze wächst, blüht und reift Früchte. Der Eintritt der Blüte ist jedoch gewissen Schwankungen unterworfen, indem in warmen Jahren die Pflanzen zeitiger blühen, als in kalten und auch in verschiedenen Gegenden je nach deren klimatischen Verhältnissen sich ungleich verhalten. Der Mandelbaum blüht in Kleinasien Anfang Februar, im südlichen Deutschland Ende April und in Christiania in Norwegen Anfang Juni. Die Ursache dieser höchst interessanten Erscheinung liegt offenbar in der ungleichen Verteilung der Sonnenwärme. Hätten diese Orte gleiche und genügende Sonnenwärme, so wäre — abgesehen von anderen Einflüssen — kein Grund vorhanden, zu bezweifeln, daß dieselben Pflanzen, etwa der Mandelbaum, gleichzeitig zum Blühen gelangten. In Folgendem werde ich den Beweis dafür zu liefern suchen, daß bei genügender Insolation die Pflanze zum Blühen kommt, wohingegen in kälteren Jahrgängen durch unzureichende Insolation der Eintritt der Blüte verhindert wird.

I. *Crocus sativus* blüht im Mittel von 16 Jahren am 12. Oktober. Im Jahre 1866 kam es nicht zum Blühen wegen ungenügender Insolations-Summen *). Es betrugen nämlich :
 Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 12. Okt. 1866 = 6725° C (5380° R)
 Im Mittel von 13 Jahren „ „ „ = 6896° C (5517° R)

Es fehlten also noch 171° C (137° R), bis die mittlere Insolationssumme erreicht wäre; es leuchtet ein, daß unter

*) Die Insolations-Summe (d. h. die eingestrahlte Wärmesumme) wird ermittelt durch Summierung der täglichen höchsten Stände eines der Sonne bleibend ausgesetzten Quecksilberthermometers vom 1. Januar ab bis zum Eintritt einer bestimmten Phase.

diesen Umständen die Pflanze nicht zum Blühen gelangen konnte.

2) 1869 blühte *Crocus* erst am 26. Oktober; war durch Fröste verzögert worden.

3) 1882 zeigte sich die erste Blüte am 6. Oktober, denn am Aufblühtag war ein Wärmeüberschuß von 57° C (46° R) zu verzeichnen, welcher die Pflanze zum Blühen brachte.

Insol.-Maxima v. 1. Sept. bis 6. Okt. 1882 = 1130° C (904° R)
 Im Mittel von 13 Jahren " " " = 1073° " (858° ")
 Wärmeüberschuß + 57° C (46° R)

4) 1883 erste Blüte am 5. Oktober.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 5. Okt. 1883 = 7322° C (5858° R)
 Im Mittel von 13 Jahren " " " = 6741° " (5393° ")
 Wärmeüberschuß + 581° C (465° R)

5) 1884 blühte *Crocus sativus* am 10. Oktober.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 10. Okt. 1884 = 7174° C (5737° R)
 Im Mittel von 13 Jahren " " " = 6855° " (5484° ")
 Wärmeüberschuß + 319° C (255° R)

6) 1885 erste Blüte am 6. Oktober.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 6. Okt. 1885 = 6786° C (5429° R)
 Im Mittel von 13 Jahren " " " = 6764° " (5411° ")
 Wärmeüberschuß + 22° C (18° R)

7) 1886 erste Blüte am 11. Oktober.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 11. Okt. 1886 = 7219° C (5775° R)
 Im Mittel von 13 Jahren " " " = 6875° " (5500° ")
 Wärmeüberschuß + 344° C (275° R)

II. *Helianthus tuberosus* blüht im Mittel von 8 Jahren am 11. Oktober.

1) 1866 erste Blüte am 11. Oktober.

Insol.-Maxima in den letzten 20 Tagen = 670° C (536° R)
 Im Mittel von 13 Jahren " " " = 507° " (406° ")
 Wärmeüberschuß + 163° C (130° R)

2) 1867 hat *Helianthus* nicht geblüht.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 11. Okt. 1867	=	6704° C (5363° R)
Im Mittel von 13 Jahren „ „ „	=	6875° „ (5500° „)
Es fehlen —	171° C (137° R)	

3) 1868 zeigte sich die erste Blüte am 12. Oktober.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 12. Okt. 1868	=	7478° C (5982° R)
Im Mittel von 13 Jahren „ „ „	=	6897° „ (5518° „)
Wärmeüberschuß +	581° C (464° R)	

4) 1884 erste Blüte am 9. Oktober.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 9. Okt. 1884	=	7153° C (5722° R)
Im Mittel von 13 Jahren „ „ „	=	6831° „ (5465° „)
Wärmeüberschuß +	322° C (257° R)	

5) 1886 erste Blüte am 9. Oktober.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 9. Okt. 1886	=	7168° C (5734° R)
Im Mittel von 13 Jahren „ „ „	=	6831° „ (5465° „)
Wärmeüberschuß +	337° C (269° R)	

III. *Plumbago europaea* blüht im Mittel von 15 Jahren am 12. Oktober.

1) 1868 erste Blüte am 8. September.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 8. Sept. 1868	=	6456° C (5165° R)
Im Mittel von 13 Jahren „ „ „	=	5967° „ (4773° „)
Wärmeüberschuß +	489° C (392° R)	

2) 1883 erste Blüte am 29. September.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 29. Sept. 1883	=	7182° C (5746° R)
Im Mittel von 13 Jahren „ „ „	=	6596° „ (5277° „)
Wärmeüberschuß +	586° C (469° R)	

3) 1884 erste Blüte am 29. September.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 29. Sept. 1884	=	6961° C (5569° R)
Im Mittel von 13 Jahren „ „ „	=	6596° „ (5277° „)
Wärmeüberschuß +	365° C (292° R)	

4) 1885 erste Blüte am 3. Oktober.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 3. Okt. 1885 = 6732°C (5386°R)

Im Mittel von 13 Jahren „ „ „ = 6701°C (5361°R)

Wärmeüberschuß + 31°C (25°R)

5) 1886 erste Blüte am [30.]*) September.

Insol.-Maxima v. 1. Jan. bis 30. Sept. 1886 = 6867°C (5494°R)

Im Mittel von 13 Jahren „ „ „ = 6624°C (5299°R)

Wärmeüberschuß + 243°C (195°R)

IV. *Phormium tenax* (neuseeländischer Flachs) blühte im Jahre 1866 am 18. Juli. Teils in der Milde des Winters, teils in der ungewöhnlichen Wärme des Juni oder in unbekannten Ursachen mag es begründet liegen, daß *Phormium tenax* 8 bis 10 Blumen hervorbrachte, was in Gießen in vielen Jahren nicht beobachtet worden ist.

1) Insol.-Maxima im Juni 1866 = 1063°C (850°R)

Im Mittel von 13 Jahren = 976°C (781°R)

Wärmeüberschuß + 87°C (69°R)

2) 1881 wurde er blühend beobachtet am 28. Juli.

Insol.-Maxima vom 1. bis 28. Juli 1881 = 1013°C (810°R)

Im Mittel von 13 Jahren „ „ „ = 964°C (771°R)

Wärmeüberschuß + 49°C (39°R)

Wir sind demnach durch die ganze Reihe der Untersuchungen genötigt, anzuerkennen, daß ein Blühen nur bei genügender Insolation stattfinden kann; wird jedoch die hierzu erforderliche Wärmemenge in einzelnen Jahrgängen nicht erreicht, so findet ein Blühen nicht statt, was aus den angeführten Beispielen zur Evidenz hervorgehen dürfte.

Ausführung der Hypothesen.

1. Hypothese :

„Frost zur Zeit der ersten Blüte : Es blühen nachträglich einzelne Exemplare, welche zur Blütezeit noch zurück waren; Verspätung des zweiten Blühens gering.“

*) Die eingeklammerten Daten sind nicht ganz genau.

Von nicht zu unterschätzendem Einfluß auf die Blüten und somit auf die Entwicklung und Vermehrung der Pflanze selbst, ist die leider nur zu häufig wiederkehrende Erscheinung der Frühlingsfröste. Das Blühen wird durch sie, je nach dem Empfindlichkeitsgrad der Pflanze, auf längere oder kürzere Zeit unterbrochen. Die kaum entfalteten Blütenknospen sind nicht im Stande die in großen Extremen schwankenden Temperaturen der einzelnen Tage des Nachwinters und des Frühlings zu ertragen. Die Frostwirkung auf die Pflanzen beginnt ganz nahe unter dem Gefrierpunkte des Wassers, da ihre Säfte nahezu bei derselben Temperatur erstarren. Freilich hat man Erfahrungen gemacht, welche unverkennbar zeigen, daß nicht die Kälte an sich, sondern der rasche und wiederholte Wechsel mit wärmeren Temperaturen das eigentlich Nachteilige ist. Der Frost wirkt entweder tötend, oder aber verzögernd, so daß die Pflanze durchaus nicht ohne Weiteres fortfährt, wo sie vor dem Froste stehen blieb, als wenn nichts geschehen wäre, vielmehr einer, je nach der Intensität der Einwirkung, mehr oder weniger langen Zeit der Erholung — der Heilung — bedarf. Hat sich nun die Pflanze wieder in soweit erholt und gefestigt, daß sie ihre alten Funktionen aufzunehmen vermag, so werden bei günstiger Insolation die Knospen sich weiter entfalten und aufblühen.

Anemone sylvestris blühte 1880 zum ersten Male am 25. April; mittlere Blütezeit im Mittel von 14 Jahren ist der 8. Mai. Am 30. April wurde die erste Blüte durch Frost ($-0,7^{\circ}$ R = $-0,9^{\circ}$ C) gestört und zeigte die Pflanze am 26. Juli ein zweites Blühen. In den letzten 4 Wochen vor der zweiten Blüte war keine Trockenis zu verzeichnen, denn es fielen vom 1. Juni bis 30. Juni 103 mm Regen, also 29 mm mehr als im Mittel von 20 Jahren, nämlich 74 mm, erreicht wird.

2) Im Jahre 1888 wurde *Anemone sylvestris* am 27. Mai blühend beobachtet; ein zweites Blühen zeigte sich erst am 12. August. Jedenfalls hat hier ein Reif am 28. Mai die erste Blüte geschädigt.

Cytisus Laburnum trieb 1886 die erste Blüte am 15. Mai;

die mittlere Blütezeit ist im Mittel von 26 Jahren der 15. Mai. Fast alle Blütenknospen waren durch vorherige Fröste bis zu $-2,1^{\circ}\text{C}$ ($-1,7^{\circ}\text{R}$) am 2., 3., 4., 5., 7., 8. Mai getötet worden. Am 1. Juni wurden nun vollends die ersten Blütenknospen durch schweren Hagelschlag zerstört. Nun zeigte sich am 20. Juli eine scheinbar zweite Blüte.

2) Im Jahre 1888 wurde an einem andern Exemplar die erste Blüte am 20. Mai beobachtet. Auch hier scheinen vorhergegangene Reife und Fröste bis zu $0,6^{\circ}\text{C}$ am 4., 10., 11., 13., 15. Mai die ersten Blütenknospen geschädigt zu haben und ein nachfolgender Reif am 28. Mai hat sicherlich ebenfalls die kaum mühsam entwickelten ersten Blüten zerstört, die sich am [25.] Juni als scheinbar zweite Blüten zeigten.

Prunus insititia L. blüht im Mittel von 24 Jahren am 17. April. 1880 zeigte ein Baum die erste Blüte am 13. April und ein zweites Blühen am 19. September. Am 14. April litten die Blüten durch einen Reif und am 30. April durch Frost ($-0,9^{\circ}\text{C}$). Die Monate August und September waren sehr warm; in den letzten vier Wochen vor der zweiten Blüte waren die Insulations-Maxima auf 1104°C (883°R) gestiegen, während im Mittel nur 1079°C (863°R) erreicht werden, also ein Ueberschuß von 25°C (20°R), welcher hinreichte, ein zweites Blühen zu veranlassen.

Pyrus communis blüht im Mittel von 35 Jahren am 23. April. Am 16. September 1877 blühte ein Baum an der im Bau befindlichen Brücke über der Wieseck bei Gießen zum zweiten Male durch die Wirkung der strahlenden Wärme einer Locomobile, welche durch einige Wochen hier arbeitete. Derselbe Baum hatte im Frühjahr am 27. April zum ersten Male geblüht, war aber durch starke Fröste bis zu $-3,1^{\circ}\text{C}$ ($2,5^{\circ}\text{R}$) am 2., 3., 4., 5. und 6. Mai in seiner Blütenentwicklung stark geschädigt worden.

Es dürfte aus obigen Beispielen ohne Weiteres einleuchtend sein, daß der Frost ein maßgebender Faktor ist für den früheren oder späteren Eintritt der Blüten und somit des Fruchtansatzes. Zeitige schwache Frühlingsfröste hemmen die ganze Vegetation in ihrer zu schnellen Ent-

wicklung und lassen die Pflanzen nicht zum Blühen kommen, was ohne schädigende Wirkung ist, denn die Verzögerung wird sehr bald wieder nachgeholt. Dagegen zerstören die Fröste zur Zeit der Blüte letztere und wirken in hohem Maße schädigend auf die ganze Entwicklung der Pflanze. Es tritt ein Stillstand ein; die Pflanze bedarf erst der völligen Erholung, ehe sie ihre Funktionen wieder aufzunehmen vermag, um ihrer natürlichen Bestimmung des Blühens und Fruchtreagens gerecht zu werden.

II. Hypothese :

„Störung durch Trocknis zur Zeit der ersten Blüte : Zweites Blühen durch starke Regengüsse; Verspätung der zweiten Blüte gering.“

Wie die Frühlingsfröste die jungen Blüten sehr leicht zerstören, ebenso schädigend kann eine anhaltende Trocknis zur Blütezeit sein. Die Vegetation wird in ihrer Weiterentwicklung gehemmt; die zum Aufbau der Pflanze so nötigen Säfte sind bald verbraucht und um so schneller, wenn es sich um eine Krautpflanze handelt, also mit weniger tiefgehenden Wurzeln, wodurch der Einfluß geringerer Befeuchtung sehr fühlbar wird. Wird jedoch dieser störende Faktor — die Trocknis — aufgehoben durch nachfolgende starke Regengüsse, die der Pflanze die fehlende Nahrung zuführen, so wird sich bald die Vegetation von Neuem beleben und zum zweiten Male Knospen und Blüten treiben, die an Üppigkeit den ersteren nicht nachstehen. Folgende Auslese von Beispielen mag einen Anhalt geben zur Beurteilung obiger Hypothese.

1) *Gentiana acaulis* blüht im Mittel von 8 Jahren am 4. Mai. 1888 kam die erste Blüte am 7. Mai und am 16. Oktober zeigte sich ein zweites Blühen. Zur Zeit der ersten Blüte war Trocknis eingetreten; im Mai fielen an sieben Regentagen 27 mm Regen. Im Mittel von 20 Jahren dagegen fallen 54 mm, also 27 mm mehr. Vor dem zweiten Aufblühen fiel starker Regen; vom 1. bis 16. Oktober (dem Aufblühtag) fielen an 11 Regentagen 45 mm, im Mittel von 20 Jahren

fallen 26 mm; also fielen 19 mm Regen mehr als im Mittel, und dieser Ueberschuß an Regen hat günstig auf die zweite Blüte gewirkt; er hat die vertrockneten Säfte wieder ersetzt und dadurch das Wachstum und Blühen gefördert.

2) *Geranium sylvaticum*. Mittlere Blütezeit im Mittel von 26 Jahren ist der 19. Mai. Die erste Blüte kam 1888 am 17. Mai, die zweite Blüte am 20. Juli. Zur Zeit der ersten Blüte fielen im Mai an 7 Regentagen nur 27 mm Regen; es fallen aber im Mittel von 20 Jahren 54 mm Regen; es fehlten also bis zum Mittel 27 mm Regen. Vom 5. bis 14. Mai war absolute Trockenis; es herrschte also Trockenis zur Zeit der ersten Blüte. Nun kamen vor dem zweiten Aufblühen sehr starke Niederschläge, es fielen: vom 1. Juni bis 21. Juli 197 mm Regen, im Mittel von 20 Jahren fallen 133 mm. Die Niederschläge während dieser Zeit überstiegen also das Mittel um 64 mm, die ein zweites Blühen verursachen konnten.

3) *Lamium album* blüht im Mittel von 20 Jahren am 23. April. 1888 erste Blüte am 6. Mai, zweites Blühen am 21. Juli. Zur ersten Blütezeit herrschte Trockenis, denn vom 16. April bis 6. Mai fielen 15 mm, also 13 mm weniger als im Mittel von 20 Jahren, nämlich 28 mm. Außerdem hatten Reife am 10., 11., 13., 14., 15. Mai die Blüten beeinträchtigt. Vor der zweiten Blüte regnete es stark; es fielen vom 1. Juni bis 21. Juli 203 mm Regen, im Mittel von 20 Jahren fallen 133 mm.

4) *Lychnis viscaria*. Erste Blüte im Mittel von 7 Jahren der 27. Mai; 1886 erste Blüte am 19. Mai, zweite Blüte am 13. August. Im Mai fielen an 12 Regentagen 37 mm, im Mittel fallen 54 mm. Also zur Zeit der ersten Blüte Trockenis. Vor der zweiten Blüte fielen vom 7. Juli bis 7. August 90 mm Regen und zwar an 17 Regentagen, im Mittel von 20 Jahren fallen 70 mm; also ein Mehr von 20 mm Regen brachte die Pflanze zum Blühen und dieses Mehr wird erst bedeutend, wenn man bedenkt, daß an 17 Regentagen die wenig tiefwurzelnde Pflanze Feuchtigkeit aufnehmen konnte.

5) *Lychnis diurna* blüht im Mittel von 14 Jahren am

8. Mai. 1886 erste Blüte am 8. Mai, zweite Blüte am 11. August. Vor der ersten Blüte herrschte Trockenis : es fielen vom 19. April bis 8. Mai an 3 Regentagen 9 mm Regen, im Mittel von 20 Jahren fallen 26 mm ; vor der zweiten Blüte dagegen traten stärkere Niederschläge ein, nämlich 20 mm Regen mehr als im Mittel erreicht werden (vergl. *Lychnis viscaria*).

6) *Rhus glabra* blüht im Mittel von 7 Jahren am 29. Juni. Im Jahre 1886 erste Blüte am 22. Juni, zweites Blühen am 14. August. Trockenis zur Zeit der ersten Blüte : vom 2. bis 22. Juni fielen 54 mm Regen, im Mittel (von 20 Jahren) dagegen fallen 72 mm. Vom 31. Juli bis 14. August (Aufblühtag) fielen 50 mm, im Mittel 29 mm, also fielen 21 mm Regen mehr.

7) *Rosa alpina*. Erste Blüte im Mittel von 27 Jahren am 21. Mai. 1886 erste Blüte am 13. Mai, zweite Blüte am 17. August. Zur Zeit der ersten Blüte Trockenis : vom 1. bis 30. Mai an 10 Regentagen 37 mm, im Mittel fallen 54 mm. Vor der zweiten Blüte fielen an 10 Regentagen vom 31. Juli bis 17. August 54 mm, im Mittel fallen 39 mm, also starke Niederschläge vor dem zweiten Blühen.

8) *Weigelia rosea* blüht im Mittel von 15 Jahren am 26. Mai. 1886 erste Blüte am 23. Mai, zweite Blüte am 13. August. Zur ersten Blütezeit Trockenis, es fielen im Mai 37 mm, im Mittel 54 mm, also 17 mm Regen zu wenig. Vor der zweiten Blüte starke Niederschläge : vom 7. Juli bis 7. August fielen 90 mm, wogegen im Mittel von 20 Jahren nur 70 mm Regen fallen. Außerdem betrugen die Insolations-Maxima in den letzten 4 Wochen vor der zweiten Blüte 249° C (199° R), im Mittel von 13 Jahren werden 238° C (190° R) erreicht, also ein Plus von 11° C. Dieser kleine Ueberschuß wird bedeutender, wenn man erwägt, daß am 10. August ein absolutes Insolations-Maximum von 42° C (34° R) vorkam.

Aus den vorstehenden acht Beispielen geht mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß ein zweites Blühen möglich ist, wenn zur Zeit der ersten Blüte Trockenis herrscht und

vor dem zweiten Blühen starke Regengüsse erfolgen; die Verspätung der zweiten Blüte ist dann gering.

III. Hypothese :

„Herbst : Zweites Blühen durch starke Regen, etwa im Oktober, nach kurz vorausgegangener Trocknis.“

Die Trockenheit des Sommers wirkt anders auf eine perennierende Pflanze, als der Frost im Winter. In beiden Fällen wird zwar die Vegetation aufgehoben; allein die Trocknis, jenseits einer gewissen Grenze und verbunden mit Wärme, tötet die Pflanze, während Kälte, verbunden mit der Feuchtigkeit, nicht notwendig das Leben aufhebt. Da aber die Grösse und Verzweigung der Wurzeln für jede Pflanze innerhalb ziemlich enger Grenzen eine bestimmte und unwandelbare, von äusseren Einflüssen nicht bedingte ist, so leuchtet ein, daß eine Pflanze mit tiefgehenden Wurzeln auf einem Boden von leichter Durchnäfsbarkeit in einem Sommer mit geringen Niederschlägen oder in einer regenarmen Gegend sich noch ganz wohl befinden kann, während dieselbe auf einem andern Boden aus Mangel an Wasser und damit an Nahrung zu Grunde gehen wird. Indes kommt es doch nicht allzuhäufig vor, daß aus Mangel an Feuchtigkeit die Pflanzen absterben; viele besitzen eine große Widerstandsfähigkeit und vegetieren weiter — freilich sehr langsam. Fallen nun nach stattgehabter Trocknis plötzlich starke Regengüsse, so erholen sich die Pflanzen sehr rasch; begierig nehmen sie das fehlende Wasser und die in ihm aufgelösten Stoffe auf, die zum Aufbau der Pflanze erforderlich sind; von Neuem beginnen sie den gehemmten Safttrieb, um ihn zu vollenden, und einige treiben sogar zum zweiten Male Knospen und Blüten. Folgende Beispiele mögen eine Bestätigung meiner III. Hypothese sein.

1) *Aesculus Hippocastanum* blüht im Mittel von 34 Jahren am 7. Mai. Im Jahre 1880 blühte am chemischen Laboratorium zu Gießen ein Baum zum ersten Male am 25. April. Am 29. September kamen zweite Blüten zum Vorschein. Der Baum war blattlos und soll es schon mehrmals gezeigt haben.

Vom 12. Aug. bis 7. Okt. fielen 2 mm Regen (3 Regentage)
Im Mittel von 20 Jahren fallen 54 mm Regen

Trocknis : 52 mm Regen zu wenig.

Vom 8. Sept. bis 24. Sept. fielen 45 mm Regen (12 Regentage)
Im Mittel von 20 Jahren fallen 25 mm Regen

Niederschläge : 20 mm Regen zu viel.

Also vor der zweiten Blüte Trocknis mit darauffolgendem starken Regen.

2) *Aesculus rubicunda* zeigt im Mittel von 9 Jahren die erste Blüte am 14. Mai. 1888 erste Blüte am 19. Mai, zweites Blühen am 5. Oktober. Der September war sehr trocken, an drei Regentagen, in der Zeit vom 1. September bis 28. September, fielen 12 mm Regen, während im Mittel von 20 Jahren 44 mm erreicht werden, also 32 mm mehr. Nun trat plötzlich starker Regen ein, es fielen an 5 Regentagen :

vom 29. Sept. bis 5. Oktober 33 mm Regen (5 Regentage),
im Mittel von 20 Jahren 10 mm Regen

Niederschläge : 23 mm Regen mehr.

Wir haben also wiederum : trocknen September mit nachfolgendem nassen Oktober, was für ein zweites Blühen günstig wirkte.

3) *Anemone sylvestris* blühte 1881 zum ersten Male am 15. Mai; ein zweites Blühen wurde am 24. August an derselben Pflanze beobachtet. Die mittlere Blütezeit fällt auf den 8. Mai (Mittel aus 14 Jahren).

Vom 1. Juli bis 31. Juli fielen 36 mm Regen,
im Mittel von 20 Jahren fallen 75 mm Regen

Trocknis : 39 mm Regen zu wenig.

Vom 1. bis 21. August fielen 80 mm Regen 14 (Regentage),
im Mittel von 20 Jahren 46 mm Regen

Niederschläge : 34 mm Regen zu viel.

Vor der zweiten Blüte also Trocknis mit darauffolgendem starken Regen.

4) *Ranunculus lanuginosus* L. blüht im Mittel von 16 Jahren am 3. Mai. 1881 erste Blüte am 13. Mai, zweites Blühen am 14. Oktober.

Vom 29. Sept. bis 7. Okt. fielen	4 mm Regen,
im Mittel von 20 Jahren fallen	13 mm Regen

Trocknis : 9 mm Regen zu wenig.

Vom 8. bis 14. October fielen	43 mm Regen,
im Mittel von 20 Jahren fallen	13 mm Regen

Niederschläge : 30 mm Regen zu viel.

Starker Regen auf Trocknis vor der zweiten Blüte brachte die Pflanze zum Blühen.

5) *Wistaria chinensis*. Erste Blüte im Mittel von 20 Jahren am 11. Mai. 1886 erste Blüte ebenfalls am 11. Mai, zweites Blühen am 20. Juli.

Vom 3. Juni bis 6. Juli fielen	48 mm Regen,
im Mittel von 20 Jahren fallen	79 mm Regen

Trocknis : 31 mm Regen zu wenig.

Vom 7. Juli bis 20. Juli fielen	42 mm Regen (8 Regentage),
im Mittel von 20 Jahren fallen	31 mm Regen

Niederschläge : 11 mm Regen mehr. .

Diese 5 Beispiele dürften wohl geeignet sein, obige Hypothese zu begründen.

IV. Hypothese :

„Erste Blüte normal; weiterhin liefert der Sommer ausnahmsweise einen grossen Wärmeüberschuss, dessen Resultat ein spätes stellenweises zweites Blühen ist; also Anticipation.“

Es ist eine bekannte Thatsache, daß die Sonnenwärme das ganze Pflanzenleben beherrscht, und daß von ihrer längeren oder kürzeren Einwirkung auf die Pflanzen die Vegetation in hohem Grade abhängig ist. Nicht alle von der Sonne auf die Erde ausgestrahlte Wärme wird für vegetative Zwecke benützt; ein bedeutender Teil wird für die Austrocknung des Bodens, für die Verdampfung des nicht abfließenden Wassers

consumiert und geht somit für die Vegetation verloren; ähnlich wie wenn man den Ofen mit nassem Holze speist. In heißen Jahrgängen kommt es nun nicht selten vor, daß die überwiegende Wirkung der Sommerwärme phänomenale Erscheinungen in der Pflanzenwelt hervorruft. Es gehört hierher namentlich die Erscheinung des zweiten oder wiederholten Blühens im Spätsommer oder Herbste. In Folge der ungewöhnlich hohen Temperatur werden an manchen Pflanzen die für das nächstfolgende Frühjahr bestimmten Blütenknospen, welche in dieser Zeit schon vorhanden sind, zum zweiten Male zum Austreiben und zum Blühen veranlaßt. Daß hierbei die abnorme Wärme wirklich der maßgebende Faktor ist, glaube ich an mehr als fünfzig Beispielen nachweisen zu können, denn bei allen ist ein zum Teil recht bedeutender Wärmeüberschuß zu verzeichnen.

1) *Aesculus Hippocastanum* blühte am alten chemischen Laboratorium zu Gießen zum zweiten Male am 5. Oktober 1884; die ersten Blüten waren am 6. Mai beobachtet worden. Aus dem Mittel von 34 Jahren ergibt sich als mittlere Blütezeit der 7. Mai.

Insol.-Summe	v. 1. Jan. bis 6. Mai 1884	= 2064° C (1651° R)
Mittlere Insol.-Summe	„ „ 7. „ „	= 1876° „ (1501° „)
Insol.-Summe	v. 1. Jan. bis 5. Okt. „	= 7079° „ (5663° „)
Mittlere Insol.-Summe	aus 13 Jahren	= 6742° „ (5393° „)
Wärmeüberschuß		+ 337° C (270° R)

Am 5. Oktober 1884 waren also 337° C Wärme mehr eingefallen, als im Mittel von 13 Jahren erreicht wird. (Alle mittleren Insolations-Summen beziehen sich auf das Mittel von 13 Jahren.) Dieser Wärmeüberschuß brachte den Baum zum zweiten Male zum Blühen.

Am 24. Oktober 1857 stand in Frankfurt a. M. ein Kastanienbaum zum zweiten Male in voller Blüte. Es hingen noch einige reife Früchte am Baum, wohingegen die alten Blätter abgedorrt und fast alle abgefallen und einige beinahe ausgewachsene junge Blätter zu sehen waren.

In Pfiffenheim (Rheinhessen) blühte ein Baum am 24. Sep-

tember 1857 zum zweiten Male. Am 18. Oktober 1859 blühte in Darmstadt ein völlig entlaubter Baum zum zweiten Male mit mehreren frisch aufgesprungenen Knospen und zum Teil neu entfalteten Blättern.

Aus Paris schrieb man am 19. März 1868: „Es steht am Rande der großen Avenue der elysäischen Felder, gegenüber dem Cirque de l'Impératrice, ein Kastanienbaum, welcher seit einigen Tagen die Aufmerksamkeit der Spaziergänger auf sich zieht. Dieser Baum, der im vergangenen Jahre zweimal, im Frühling und im Herbst geblüht, ist gegenwärtig und zwar schön seit Ende Februar mit Laub bedeckt, während die andern Bäume noch nackte Stämme zeigen.“

Aus Sachsenhausen berichtet man am 5. Oktober 1886, daß die Kastanienbäume, die bereits zweite Blüte trugen, nunmehr neue Früchte bildeten.

Am 1. September 1889 beobachtete ich in Mainz auf der Kaiserstraße einen Kastanienbaum, der in diesem Jahre zum zweiten Male in voller Blüte stand.

2) *Allium acutangulum* blüht im Mittel von 14 Jahren am 19. Juli. 1883 erste Blüte am 28. Juni, zweites Blühen am 20. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 28. Juni 1883	=	4115° C (3292° R)	
Mittlere Insol.-Summe	„ 19. Juli „	= 4240° „ (3392° „)	
Insol.-Summe v. 1. Jan. „ 20. Aug. „	=	5910° „ (4728° „)	}
Mittlere Insol.-Summe	„ 20. „ „	= 5310° „ (4248° „)	

Wärmeüberschuß + 600° C (480° R)

3) *Anemone sylvestris*. 1885 erste Blüte am 17. Mai, zweites Blühen am 30. September, mittlere Blütezeit am 8. Mai (Mittel aus 14 Jahren).

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 17. Mai 1885	=	2276° C (1821° R)	
Mittlere Insol.-Summe	„ 8. „ „	= 1905° „ (1524° „)	
Insol.-Summe v. 1. Jan. „ 30. Sept. „	=	6677° „ (5342° „)	}
Mittlere Insol.-Summe	„ 30. „ „	= 6623° „ (5299° „)	

Wärmeüberschuß + 54° C (43° R)

4) 1887 blühte *Anemone sylvestris* am 25. Mai, zweite Blüte am 31. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 25. Mai 1887	=	2444° C	(1955° R)
Mittlere „ „ „ „ 8. „ „	=	1905° „	(1524° „)
Insol.-Summe „ „ „ 31. Aug. „	=	6097° „	(4878° „)
Mittlere Insol.-Summe „ 31. „ „	=	5691° „	(4553° „)

Wärmeüberschufs + 406° C (325° R)

5) *Anthericum Liliago* blühte 1885 am 28. Mai und zum zweiten Male am 11. Juli, die mittlere Blütezeit fällt im Mittel von 13 Jahren auf den 1. Juni.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 28. Mai 1885	=	2564° C	(2051° R)
Mittlere „ „ „ „ 1. Juni „	=	2636° „	(2109° „)
Insol.-Summe „ „ „ 11. Juli „	=	4071° „	(3257° „)
Mittlere „ „ „ „ 11. „ „	=	3954° „	(3163° „)

Wärmeüberschufs + 117° C (94° R)

6) *Aubrietia deltoidea*. Erste Blüte im Mittel von 21 Jahren am 3. April. 1886 erste Blüte am 5. April, zweites Blühen am 19. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 5. April 1886	=	1071° C	(857° R)
Mittlere „ „ „ „ 3. „ „	=	1054° C	(843° „)
Insol.-Summe „ „ „ 19. Okt. „	=	7399° „	(5919° „)
Mittlere „ „ „ „ 19. „ „	=	7023° „	(5618° „)

Wärmeüberschufs + 376° C (301° R)

7) 1883 trieb *Aubrietia deltoidea* die ersten Blüten am 1. Mai, zweites Blühen am 26. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 1. Mai 1883	=	2054° C	(1643° R)
Mittlere „ „ „ „ 3. April „	=	1054° „	(843° „)
Insol.-Summe „ „ „ 26. Okt. „	=	7747° „	(6198° „)
Mittlere „ „ „ „ 26. „ „	=	7126° „	(5701° „)

Wärmeüberschufs + 621° C (497° R)

8) *Bellis perennis* blühte 1884 am 22. Februar, zweites Blühen am 7. November, mittlere Blütezeit im Mittel von 22 Jahren der 28. Februar.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 22. Febr. 1884	=	540° C	(432° R)
Mittlere „ „ „ „ 28. „ „	=	496° „	(397° „)
Insol.-Summe „ „ „ 7. Nov. „	=	7652° „	(6122° „)
Mittlere „ „ „ „ 7. „ „	=	7395° „	(5916° „)

Wärmeüberschufs + 257° C (206° R)

9) *Centaurea Cyanus*. Erste Blüte 1883 am 26. April, zweites Blühen am 22. Oktober, mittlere Blütezeit am 31. Mai (Mittel aus 26 Jahren).

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 26. April 1883	=	1896° C (1517° R)
Mittlere „ „ „ „ 31. Mai „	=	2604° „ (2083° „)
Insol.-Summe „ „ „ 22. Okt. „	=	7681° „ (6145° „)
Mittlere „ „ „ „ 22. „ „	=	7070° „ (5656° „)
Wärmeüberschufs +		611° C (489° R)

10) *Chelidonium majus* blüht im Mittel von 8 Jahren am 12. Mai. 1887 erste Blüte am 6. Mai, zweites Blühen am 12. Juli.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 6. Mai 1887	=	1929° C (1543° R)
Mittlere „ „ „ „ 12. „ „	=	2024° „ (1619° „)
Insol.-Summe „ „ „ 12. Juli „	=	4207° „ (3366° „)
Mittlere „ „ „ „ 12. „ „	=	3991° „ (3193° „)
Wärmeüberschufs +		216° C (173° R)

11) *Cornus alba*. Erste Blüte am 22. Mai (Mittel aus 9 Jahren); 1882 erste Blüte am 30. Mai, zweites Blühen am 24. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 30. Mai 1882	=	2981° C (2385° R)
Mittlere „ „ „ „ 22. „ „	=	2320° „ (1856° „)
Insol.-Summe „ „ „ 24. Okt. „	=	7692° „ (6154° „)
Mittlere „ „ „ „ 24. „ „	=	7097° „ (5678° „)
Wärmeüberschufs +		595° C (476° R)

12) 1886 blühte *Cornus alba* am 18. Mai, zum zweiten Male am 29. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 18. Mai 1886	=	2211° C (1769° R)
Mittlere „ „ „ „ 22. „ „	=	2320° „ (1856° „)
Insol.-Summe „ „ „ 29. Aug. „	=	5679° „ (4543° „)
Mittlere „ „ „ „ 29. „ „	=	5624° „ (4499° „)
Wärmeüberschufs +		55° C (44° R)

13) 1887 zeigte *Cornus alba* die ersten Blüten am 29. Mai, zweites Blühen am 28. Juli.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 29. Mai 1887	=	2570° C (2056° R)
Mittlere „ „ „ „ 22. „ „	=	2320° „ (1856° „)
Insol.-Summe „ „ „ 28. Juli „	=	4848° „ (3878° „)
Mittlere „ „ „ „ 28. „ „	=	4545° „ (3636° „)

Wärmeüberschuß + 303° C (242° R)

14) *Cytisus capitatus* blüht zum ersten Male im Mittel von 6 Jahren am 21. Juni, 1884 erste Blüte am 30. Mai, zweites Blühen am 12. Juli.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 30. Mai 1884	=	2833° C (2266° R)
Mittlere „ „ „ „ 21. Juni „	=	3269° „ (2615° „)
Insol.-Summe „ „ „ 12. Juli „	=	4212° „ (3370° „)
Mittlere „ „ „ „ 12. „ „	=	3991° „ (3193° „)

Wärmeüberschuß + 221° C (177° R)

15) *Cytisus Laburnum*. 1887 erste Blüte am 24. Mai, im Mittel von 26 Jahren am 15. Mai; zweites Blühen am 6. Juli.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 24. Mai 1887	=	2414° C (1931° R)
Mittlere „ „ „ „ 15. „ „	=	2108° „ (1686° „)
Insol.-Summe „ „ „ 6. Juli „	=	3979° „ (3183° „)
Mittlere „ „ „ „ 6. „ „	=	3790° „ (3032° „)

Wärmeüberschuß + 189° C (151° R)

16) *Draba aizoides* blüht im Mittel von 9 Jahren am 30. März. 1884 erste Blüte am 28. März, zweites Blühen 30. September.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 28. März 1884	=	1181° C (945° R)
Mittlere „ „ „ „ 30. „ „	=	969° „ (775° „)
Insol.-Summe „ „ „ 30. Sept. „	=	6961° „ (5569° „)
Mittlere „ „ „ „ 30. „ „	=	6624° „ (5299° „)

Wärmeüberschuß + 337° C (270° R)

17) 1887 blühte *Draba aizoides* zum ersten Male am 2. April; zweites Blühen am 30. Juni.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 2. April 1887	=	1036° C (829° R)
Mittlere „ „ „ „ 30. März „	=	969° „ (775° „)
Insol.-Summe „ „ „ 30. Juni „	=	3745° „ (2996° „)
Mittlere „ „ „ „ 30. „ „	=	3581° „ (2865° „)

Wärmeüberschuß + 164° C (131° R)

18) *Euphorbia Cyparissias*. Erste Blüte im Mittel von 20 Jahren am 5. Mai, 1868 erste Blüte am [5.] Mai, zweites Blühen am 17. Juli.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis	5. Mai	1868	=	1641° C	(1313° R)
Mittlere „ „ „ „	5. „	„	=	1815° „	(1452° „)
Insol.-Summe „ „ „	17. Juli	„	=	4371° „	(3497° „)
Mittlere „ „ „ „	17. „	„	=	4170° „	(3336° „)
Wärmeüberschufs + 201° C (161° R)					

19) *Gentiana excisa* blüht im Mittel von 18 Jahren am 29. April; 1884 erste Blüte am 30. April, zweites Blühen am 7. November.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis	30. April	1884	=	1937° C	(1550° R)
Mittlere „ „ „ „	29. „	„	=	1661° „	(1329° „)
Insol.-Summe „ „ „	7. Nov.	„	=	7653° „	(6122° „)
Mittlere „ „ „ „	7. „	„	=	7395° „	(5916° „)
Wärmeüberschufs + 258° C (206° „)					

20) *Gentiana verna*. Erste Blüte im Mittel von 18 Jahren am 4. April; 1882 erste Blüte am 28. März, zweites Blühen am 22. Juni.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis	28. März	1882	=	1212° C	(970° R)
Mittlere „ „ „ „	4. April	„	=	1075° „	(860° „)
Insol.-Summe „ „ „	22. Juni	„	=	3708° „	(2966° „)
Mittlere „ „ „ „	22. „	„	=	3303° „	(2642° „)
Wärmeüberschufs + 405° C (324° R)					

21) 1883 blühte *Gentiana verna* am 18. April und zum zweiten Male am 22. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis	18. April	1883	=	1736° C	(1389° R)
Mittlere „ „ „ „	4. „	„	=	1075° „	(860° „)
Insol.-Summe „ „ „	22. Okt.	„	=	7681° „	(6145° „)
Mittlere „ „ „ „	22. „	„	=	7070° „	(5656° „)
Wärmeüberschufs + 611° C (489° R)					

22) 1884 erste Blüthe von *Gentiana verna* am 12. März, zweites Blühen am 7. November.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 12. März 1884	=	821° C	(657° R)
Mittlere „ „ „ „ 4. April „	=	1075° „	(860° „)
Insol.-Summe „ „ „ 7. Nov. „	=	7652° „	(6122° „)
Mittlere „ „ „ „ 7. „ „	=	7395° „	(5916° „)

Wärmeüberschuß + 257° C (206° R)

23) 1886 blühte *Gentiana verna* am 5. April, zum zweiten Male am 17. December.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 5. April 1886	=	1071° C	(857° R)
Mittlere „ „ „ „ 4. „ „	=	1075° „	(860° „)
Insol.-Summe „ „ „ 17. Dec. „	=	8266° „	(6613° „)
Mittlere „ „ „ „ 17. „ „	=	7790° „	(6232° „)

Wärmeüberschuß + 476° C (381° R)

24) *Geum montanum*. Erste Blüte 1886 am 23. Juni, mittlere Blütezeit im Mittel von 8 Jahren der 7. Mai, zweites Blühen am 24. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 23. Juni 1886	=	3340° C	(2672° R)
Mittlere „ „ „ „ 7. Mai „	=	1876° „	(1501° „)
Insol.-Summe „ „ „ 24. Aug. „	=	5471° „	(4377° „)
Mittlere „ „ „ „ 24. „ „	=	5450° „	(4360° „)

Wärmeüberschuß + 21° C (17° R)

25) Ein anderes Exemplar von *Geum montanum* blühte im botanischen Garten zum zweiten Male am 28. September 1886, erste Blüte war am 23. Juni.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 23. Juni 1886	=	3340° C	(2672° R)
Mittlere „ „ „ „ 7. Mai „	=	1876° „	(1501° „)
Insol.-Summe „ „ „ 28. Sept. „	=	6800° „	(5440° „)
Mittlere „ „ „ „ 28. „ „	=	6568° „	(5255° „)

Wärmeüberschuß + 232° C (185° R)

26) *Geranium sylvaticum*. Erste Blüte im Mittel von 26 Jahren am 19. Mai, 1887 erste Blüte am 1. Juni, zweites Blühen am 18. Juli.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 1. Juni 1887	=	2661° C	(2129° R)
Mittlere „ „ „ „ 19. Mai „	=	2229° „	(1783° „)
Insol.-Summe „ „ „ 18. Juli „	=	4444° „	(3555° „)
Mittlere „ „ „ „ 18. „ „	=	4205° „	(3364° „)

Wärmeüberschuß + 239° C (191° R)

27) *Lychnis diurna*. Erste Blüte im Mittel von 14 Jahren am 8. Mai; 1886 erste Blüte am 8. Mai und zweites Blühen am 22. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 8. Mai 1886	=	1925° C (1540° R)
Mittlere „ „ „ „ 8. „ „	=	1905° „ (1524° „)
Insol.-Summe „ „ „ 22. Okt. „	=	7474° „ (5979° „)
Mittlere „ „ „ „ 22. „ „	=	7070° „ (5656° „)

Wärmeüberschuß = 404° C (323° R)

28) *Phallus impudicus*. Erstes Sprossen im Mittel von 10 Jahren am 20. Juli, 1875 erstes Sprossen am [25.] Juni, zweites Sprossen am 5. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 25. Juni 1875	=	2469° C (1975° R)
Mittlere „ „ „ „ 20. „ „	=	4276° „ (3421° „)
Insol.-Summe in 3 Woch. v. d. 2. Sprossen	=	734° „ (587° „)
Mittlere „ „ „ „ „	=	702° „ (562° „)

Wärmeüberschuß = 32° C (25° R)

29) *Primula clatior*. Erste Blüte im Mittel von 26 Jahren am 25. März, 1882 am 17. März, zweites Blühen am 24. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 17. März 1882	=	1146° C (917° R)
Mittlere „ „ „ „ 25. „ „	=	876° „ (701° „)
Insol.-Summe „ „ „ 24. Okt. „	=	7692° „ (6154° „)
Mittlere „ „ „ „ 24. „ „	=	7097° „ (5678° „)

Wärmeüberschuß + 595° C (476° R)

30) 1884 blühte *Primula clatior* zum ersten Male am [29. Februar], zweites Blühen am 7. November.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 29. Febr. 1884	=	624° C (499° R)
Mittlere „ „ „ „ 25. März „	=	876° „ (701° „)
Insol.-Summe „ „ „ 7. Nov. „	=	7652° „ (6122° „)
Mittlere „ „ „ „ 7. „ „	=	7395° „ (5916° „)

Wärmeüberschuß + 257° C (206° R)

31) *Primula officinalis* blüht im Mittel von 21 Jahren am 25. März, 1882 erste Blüte am 28. Februar, zweites Blühen am 24. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 28. Febr. 1882	=	755° C	(604° R)
Mittlere „ „ „ „ 25. März „	=	876° „	(701° „)
Insol.-Summe „ „ „ 24. Okt. „	=	7693° „	(6154° „)
Mittlere „ „ „ „ 24. „ „	=	7098° „	(5678° „)

Wärmeüberschuß + 595° C (476° R)

32) *Pyrus communis* blüht im Mittel von 35 Jahren am 23. April; 1887 in Gießen bei Herrn Brück am 3. Mai und zum zweiten Male am 7. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 3. Mai 1887	=	1834° C	(1467° R)
Mittlere „ „ „ „ 23. April „	=	1510° „	(1208° „)
Insol.-Summe „ „ „ 7. Aug. „	=	5251° „	(4201° „)
Mittlere „ „ „ „ 7. „ „	=	4871° „	(3897° „)

Wärmeüberschuß + 380° C (304° R)

Im Jahre 1859 blühten am 28. September auf der Liebigshöhe bei Gießen mehrere Birnbäume zum zweiten Male; die erste Blüte war am 9. April.

1862 blühten in der Lindener Mark bei Gießen einzelne Birnbäume am 22. August zum zweiten Male; die ersten Blüten am 11. April.

Am 8. August 1889 sah ich in Gonsenheim bei Mainz in einem Garten ein Birnbäumchen zum zweiten Male in schönster Vollblüte.

Am 1. August 1854 zeigte ein Baum bei Gießen, der am 21. April geblüht, 4 bis 5 Dolden in Vollblüte; erste Blüte war am 21. April.

Am 7. August 1863 stand in Bellinghausen bei Düsseldorf ein Birnbaum zum dritten Male in Blüte; von der ersten Blüte sah man Früchte von Hühnereigröße, von der zweiten waren die Früchte wie Taubeneier. Manche Zweige von zwei Fuß Länge zeigten alle drei Stufen.

Am 7. Oktober 1865 blühte in Offenbach a. M. ein Birnbaum zum dritten Male; zum zweiten Male jetzt schon ziemlich stark erwachsene Früchte.

In Einbeck ist ein Birnbaum, der jährlich dreimal blüht; die dritte Frucht wird nie reif.

Auf Madera giebt es (nach Basiner) Oertlichkeiten, wo die Birnbäume jährlich zweimal blühen und Früchte tragen.

Ein merkwürdiger Fall, welcher über den Einfluß der Temperatur für sich allein auf das Phänomen des zweiten Blühens keinen Zweifel übrig läßt, ereignete sich am 2. September 1866 in Heuchelheim (bei Gießen), das durch Feuersbrunst teilweise zerstört wurde. Die große Hitze verbrannte oder verkohlte eine Menge Bäume in den nahe gelegenen Obstgärten. Manche waren völlig gedörrt oder geröstet, andere dagegen nur oberflächlich angesengt, je nach der Entfernung. Laub und Früchte schrumpften vielfach und fielen größtenteils bald ab.

Am 8. Oktober wurden an mehreren versengten Birnbäumen zahlreiche und völlig entwickelte Blüten beobachtet, teils an einzelnen Zweigen, teils ganze Aeste voll; oft neben großen, schönen, vom Brande nicht verletzten Früchten; daneben waren schon viele junge Blätter in herrlichem Frühlingsgrün zu sehen und fast ganz ausgewachsen. Diese Erscheinung wurde, in Anbetracht des nichts weniger als warmen Herbstes, anderweitig in der Gegend nicht beobachtet.

33) *Ranunculus acris* blüht im Mittel von 10 Jahren am 5. Mai; 1887 erste Blüte am 12. Mai, zweites Blühen am 5. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 12. Mai 1887	=	2102° C (1682° R)
Mittlere „ „ „ „ 5. „ „	=	1815° „ (1452° „)
Insol.-Summe „ „ „ 5. Aug. „	=	5164° „ (4131° „)
Mittlere „ „ „ „ 5. „ „	=	4802° „ (3842° „)

Wärmeüberschuß + 362° C (289° R)

34) *Ranunculus lanuginosus* blüht im Mittel von 16 Jahren am 3. Mai; 1883 erste Blüte am 6. Mai, zweites Blühen am 22. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 6. Mai 1883	=	2204° C (1763° R)
Mittlere „ „ „ „ 3. „ „	=	1762° „ (1410° „)
Insol.-Summe „ „ „ 22. Okt. „	=	7681° „ (6145° „)
Mittlere „ „ „ „ 22. „ „	=	7070° „ (5656° „)

Wärmeüberschuß + 611° C (489° R)

35) 1886 blühte *Ranunculus lanug.* am 28. April, zum zweiten Male am 15. September.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 28. April 1886	=	1665° C (1332° R)
Mittlere „ „ „ „ 3. Mai „	=	1762° „ (1410° „)
Insol.-Summe „ „ „ 15. Sept. „	=	6406° „ (5125° „)
Mittlere „ „ „ „ 15. „ „	=	6192° „ (4954° „)
Wärmeüberschuß +	214° C	(171° R)

36) *Rhamnus Frangula.* Erste Blüte im Mittel von 8 Jahren am 31. Mai; 1887 erste Blüte am 6. Juni, zweites Blühen am 31. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 6. Juni 1887	=	2832° C (2266° R)
Mittlere „ „ „ „ 31. Mai „	=	2604° „ (2083° „)
Insol.-Summe „ „ „ 31. Aug. „	=	6097° „ (4878° „)
Mittlere „ „ „ „ 31. „ „	=	5691° „ (4553° „)
Wärmeüberschuß +	406° C	(325° R)

37) *Rosa alpina.* Erste Blüte im Mittel von 27 Jahren am 21. Mai, 1885 erste Blüte am 13. Mai, zweites Blühen am 17. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 13. Mai 1885	=	2189° C (1751° R)
Mittlere „ „ „ „ 21. „ „	=	2289° „ (1831° „)
Insol.-Summe „ „ „ 17. Aug. „	=	5413° „ (4330° „)
Mittlere „ „ „ „ 17. „ „	=	5209° „ (4167° „)
Wärmeüberschuß +	204° C	(163° R)

38) 1887 erste Blüte von *Rosa alpina* am 28. Mai, zweites Blühen am 3. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 28. Mai 1887	=	2534° C (2027° R)
Mittlere „ „ „ „ 21. „ „	=	2289° „ (1831° „)
Insol.-Summe „ „ „ 3. Aug. „	=	5087° „ (4070° „)
Mittlere „ „ „ „ 3. „ „	=	4736° „ (3789° „)
Wärmeüberschuß +	351° C	(281° R)

39) *Rosa arvensis* blüht im Mittel von 23 Jahren am 21. Juni; 1887 erste Blüte am 29. Juni, zweites Blühen am 26. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 29. Juni 1887	=	3706° C (2965° R)
Mittlere „ „ „ „ 21. „ „	=	3269° „ (2615° „)
Insol.-Summe „ „ „ 26. Aug. „	=	5901° „ (4721° „)
Mittlere „ „ „ „ 26. „ „	=	5524° „ (4419° „)

Wärmeüberschufs + 377° C (302° R)

40) *Spiraea sorbifolia* blüht im Mittel von 8 Jahren am 18 Juni; 1885 erste Blüte am 20. Juni, zweites Blühen am 22. September.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 20. Juni 1885	=	3346° C (2677° R)
Mittlere „ „ „ „ 18. „ „	=	3175° „ (2540° „)
Insol.-Summe „ „ „ 22. Sept. „	=	6498° „ (5198° „)
Mittlere „ „ „ „ 22. „ „	=	6406° „ (5125° „)

Wärmeüberschufs + 92° C (73° R)

41) *Symphoricarpos racemosa*. Erste Blüte im Mittel von 8 Jahren am 3. Juni; 1886 erste Blüte am 31. Mai, zweites Blühen am 30. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 31. Mai 1886	=	2673° C (2138° R)
Mittlere „ „ „ „ 3. Juni „	=	2709° „ (2167° „)
Insol.-Summe „ „ „ 30. Aug. „	=	5724° „ (4579° „)
Mittlere „ „ „ „ 30. „ „	=	5656° „ (4525° „)

Wärmeüberschufs + 68° C (54° R)

42) *Tamarix tetrandra*. Erste Blüte im Mittel von 17 Jahren am 30. Mai; 1887 erste Blüte am 4. Juni, zweites Blühen am 6. September.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 4. Juni 1887	=	2758° C (2206° R)
Mittlere „ „ „ „ 30. Mai „	=	2574° „ (2059° „)
Insol.-Summe „ „ „ 6. Sept. „	=	6311° „ (5049° „)
Mittlere „ „ „ „ 6. „ „	=	5902° „ (4722° „)

Wärmeüberschufs + 409° C (327° R)

43) *Taraxacum officinale*. Erste Blüte im Mittel von 23 Jahren am 4. April; 1884 erste Blüte am 16. März, zweites Blühen am 7. November.

Insol.-Summe	v. 1. Jan. bis 16. März 1884	=	946° C (757° R)
Mittlere „ „ „ „	4. April „	=	1075° „ (860° „)
Insol.-Summe „ „ „	7. Nov. „	=	7652° „ (6122° „)
Mittlere „ „ „ „	7. „ „	=	7395° „ (5916° „)

Wärmeüberschufs + 257° C (206° R)

44) 1886 blühte *Taraxacum officinale* zum ersten Male am 14. April, zweites Blühen am 18. Oktober.

Insol.-Summe	v. 1. Jan. bis 14. April 1886	=	1261° C (1009° R)
Mittlere „ „ „ „	4. „ „	=	1076° „ (861° „)
Insol.-Summe „ „ „	18. Okt. „	=	7366° „ (5893° „)
Mittlere „ „ „ „	18. „ „	=	7006° „ (5605° „)

Wärmeüberschufs + 360° C (288° R)

45) *Ulex europaeus*. Erste Blüte im Mittel von 2 Jahren am 30. Mai; 1883 erste Blüte am 27. April, zweites Blühen am 28. Oktober.

Insol.-Summe	v. 1. Jan. bis 27. April 1883	=	1930° C (1544° R)
Mittlere „ „ „ „	30. Mai „	=	2573° „ (2059° „)
Insol. Summe „ „ „	28. Okt. „	=	7780° „ (6224° „)
Mittlere „ „ „ „	28. „ „	=	7159° „ (5727° „)

Wärmeüberschufs + 621° C (497° R)

46) 1885 blühte *Ulex europ.* zum ersten Male am 4. Mai, zum zweiten Male am 22. Oktober.

Insol.-Summe	v. 1. Jan. bis 4. Mai 1885	=	1976° C (1581° R)
Mittlere „ „ „ „	30. „ „	=	2574° „ (2059° „)
Insol.-Summe „ „ „	22. Okt. „	=	7096° „ (5677° „)
Mittlere „ „ „ „	22. „ „	=	7070° „ (5656° „)

Wärmeüberschufs + 26° C (21° R)

47) *Viburnum Opulus* blüht im Mittel von 6 Jahren am 23. Mai, 1886 erste Blüte am 20. Mai, zweites Blühen am 29. August.

Insol.-Summe	v. 1. Jan. bis 20. Mai 1886	=	2296° C (1837° R)
Mittlere „ „ „ „	23. „ „	=	2350° „ (1880° „)
Insol.-Summe „ „ „	29. Aug. „	=	5679° „ (4543° „)
Mittlere „ „ „ „	29. „ „	=	5624° „ (4499° „)

Wärmeüberschufs + 55° C (44° R)

48) *Viola odorata* blüht zum ersten Mal im Mittel von 8 Jahren am 18. März; 1866 erste Blüte am 30. März, zweites Blühen am 26. September.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 30. März 1866	=	922° C	(737° R)
Mittlere „ „ „ „ 18. „ „	=	766° „	(613° „)
Insol.-Summe „ „ „ 26. Sept. „	=	6665° „	(5332° „)
Mittlere „ „ „ „ 26. „ „	=	6511° „	(5209° „)
Wärmeüberschuß + 154° C (123° R)			

49) 1886 blühte *Viola odorata* zum ersten Male am 28. März, zum zweiten Male am 17. Dezember.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 28. März 1886	=	855° C	(684° R)
Mittlere „ „ „ „ 18. „ „	=	766° „	(613° „)
Insol.-Summe „ „ „ 17. Dez. „	=	8267° „	(6613° „)
Mittlere „ „ „ „ 17. „ „	=	7790° „	(6232° „)
Wärmeüberschuß + 477° C (381° R)			

50) *Vitis vinifera*. Das Aufblühen des Weinstocks bezeichnet bei uns den Anfang des Sommers; es tritt im Mittel von 36 Jahren am 14. Juni ein. 1868 erste Blüte am 28. Mai, zweites Blühen am 1. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 28. Mai 1868	=	2547° C	(2038° R)
Mittlere „ „ „ „ 14. Juni „	=	3055° „	(2444° „)
Insol.-Summe „ „ „ 1. Aug. „	=	5000° „	(4000° „)
Mittlere „ „ „ „ 1. „ „	=	4671° „	(3737° „)
Wärmeüberschuß + 329° C (263° R)			

51) 1886 blühte *Vitis vinifera* zum ersten Male am 8. Juni, zum zweiten Male am 10. Oktober.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 8. Juni 1886	=	2924° C	(2339° R)
Mittlere „ „ „ „ 14. „ „	=	3055° „	(2444° „)
Insol.-Summe „ „ „ 10. Okt. „	=	7196° „	(5757° „)
Mittlere „ „ „ „ 10. „ „	=	6855° „	(5484° „)
Wärmeüberschuß + 341° C (273° R)			

In Frankfurt a./M. sah man am 7. Oktober 1882 an einem Stock am Röderberg neben reifen Trauben auch vollständige Blüten.

Aus Geisenheim a./Rh. schrieb man am 17. September 1889 : „Dafs ein Weinstock die zweite Fruchtentwicklung in einer Vegetationsperiode zeigt, dürfte nicht oft vorkommen. Diese seltene Naturerscheinung kann man an einem Weinstocke der Besetzung „Monrepos“ beobachten“.

Im Jahre 1877 blühte an der Eisenbahnstation zu Gießen ein Weinstock zum zweiten Male; erste Blüte war am 18. Juni.

Am 5. September 1889 konnte man in Rüdesheim (nach dem Mainzer Anzeiger) an einem Rebstock in einem Hausgarten neben reifen Trauben blühende und verblühte, sowie bereits erbsendick entwickelte zweite Trauben sehen.

In Holland reiften im Jahre 1857 die Trauben zum zweiten Male.

In Cumana (10° nördlicher Breite) fand Humboldt die Rebstöcke das ganze Jahr hindurch mit Früchten bedeckt.

In Chartum (15° nördlicher Breite) finden sich Weinrebengänge, welche das ganze Jahr hindurch ununterbrochen Blüten und Früchte tragen.

In Mühlheim in Baden hat ein Rebstock 1865 zum dritten Male geblüht und Frucht getragen.

Nach der Würtemberger Chronik blühten im Jahre 1289 die Rebstöcke im April, erfroren im Mai, blühten von Neuem und brachten Frucht.

Im Jahre 1599 blühten die Trauben an einem Haus auf der Zeil in Frankfurt a./M. dreimal (Kriegk). Ebendasselbst befand sich am 21. Oktober 1874 am Obermain-Quai ein Traubenstock, welcher reife Beeren, ferner Früchte der zweiten Blüte und die dritte Blüte selbst zeigte.

52) *Weigelia rosea* blüht im Mittel von 15 Jahren am 26. Mai; 1886 erste Blüte am 23. Mai, zweites Blühen am 13. August.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis 23. Mai	1886	=	2429° C	(1943° R)
Mittlere „ „ „ „ 26. „ „		=	2444° „	(1955° „)
Insol.-Summe in d. letzt. Woche v. d. 2. Bl.		=	249° „	(199° „)
Mittlere „ „ „ „ „ „ „		=	237° „	(190° „)
		Wärmeüberschuß +	12° C	(9° R)

Der kleine Wärmeüberschuß wird bedeutender, wenn man erwägt, daß am 10. August ein absolutes Insolations-Maximum von 42° C stattfand.

53) 1887 blühte *Weigelia rosea* zum ersten Male am 5. Juni, zweites Blühen am 1. September.

Insol.-Summe v. 1. Jan. bis	5. Juni 1887	=	2796° C	(2236° R)
Mittlere „ „ „ „	26. Mai „	=	2444° „	(1955° „)
Insol.-Summe „ „ „	1. Sept. „	=	6138° „	(4910° „)
Mittlere „ „ „ „	1. „ „	=	5726° „	(4581° „)
Wärmeüberschuß + 412° C (329° R)				

Nachdem ich nun an einer Reihe von Beispielen meine IV. Hypothese mittelst Summen der Sonnentemperaturen nachzuweisen versucht habe, sei es mir gestattet, an einigen Beispielen zu zeigen, daß die von verschiedener Seite vorgeschlagenen *Schattentemperaturen* (Mittel aus den täglichen Maxima und Minima berechnet) bei weitem nicht so günstige Resultate liefern, wie dies bei Anwendung von Sonnentemperaturen der Fall ist.

Aubrietia deltoidea blüht im Mittel von 21 Jahren am 3. April; 1883 erste Blüte am 1. Mai, zweites Blühen am 26. Oktober.

Summe d. Schattentemp. v. 1. Jan. bis	
1. Mai 1883	= 431° C (347° R)
Mittlere Summe d. Schattentemp. v.	
1. Jan. bis 3. April 1883 . . .	= 166° „ (133° „)
Summe d. Schattentemp. v. 1. Jan. bis	
26. Oktober 1883	= 3043° „ (2435° „)
Mittlere Summe d. Schattentemp. v.	
1. Jan. bis 26. Oktober 1883 . .	= 3016° „ (2413° „)
Wärmeüberschuß + 27° C (22° R)	

Vergleichen wir die Isolationstemperaturen mit den Schattentemperaturen: Die Insolation ergab einen Wärmeüberschuß von + 621° C (497° R)*), die Schattentempera-

*) Siehe Seite 93 No. 7.

turen einen solchen von nur 27° C (22° R); in Procenten ausgedrückt :

Insolationstemperaturen *) :

$$\begin{array}{l} \text{(Mittlere Summe)} \quad \text{(Summe v. Jahr 1883)} \\ 7126 : 7747 = 100 : x \\ x = \frac{7747 \cdot 100}{7126} = 108,714 \% \end{array}$$

Schattentemperaturen :

$$\begin{array}{l} \text{(Mittlere Summe)} \quad \text{(Summe v. Jahr 1883)} \\ 3016 : 3043 = 100 : x \\ x = \frac{3043 \cdot 100}{3016} = 100,895 \% \end{array}$$

$$100 : 108,714 \text{ (Insolationstemp.)}$$

$$100 : 100,895 \text{ (Schattentemp.)}$$

$$+ 7,819 \text{ Ueberschuß.}$$

Hieraus geht hervor, daß das Plus bei Schattentemperaturen verschwindend ist, also nichts erklären kann, während das Umgekehrte gilt von den Insolationstemperaturen.

Primula elatior. Erste Blüte im Mittel von 26 Jahren am 25. März; 1882 erste Blüte am 17. März, zweites Blühen am 24. Oktober.

Summe d. Schattentemp. v. 1. Jan. bis

$$17. \text{ März } 1882 \dots\dots\dots = 251^{\circ} \text{ C } (201^{\circ} \text{ R})$$

Mittlere Summe d. Schattentemp. vom

$$1. \text{ Jan. bis } 15. \text{ März } 1882 \dots\dots\dots = 111^{\circ} \text{ „ } (89^{\circ} \text{ „})$$

Summe d. Schattentemp. v. 1. Jan. bis

$$24. \text{ Oktober } 1882 \dots\dots\dots = 3086^{\circ} \text{ „ } (2469^{\circ} \text{ „}) \}$$

Mittlere Summe d. Schattentemp. vom

$$1. \text{ Jan. bis } 24. \text{ Oktober } 1882 \dots\dots\dots = 3001^{\circ} \text{ „ } (2401^{\circ} \text{ „}) \}$$

$$\text{Wärmeüberschuß} + 85^{\circ} \text{ C } (68^{\circ} \text{ R})$$

*) Siehe Seite 93 No. 7.

In Procenten ausgedrückt :

Insolationstemperaturen *) :

$$\begin{array}{rcl} \text{(Mittlere Summe)} & \text{(Summe v. Jahr 1882)} & \\ 7097 & : & 7692 = 100 : x \\ x & = & \frac{7692 \cdot 100}{7097} = 108,383 \% \end{array}$$

Schattentemperaturen :

$$\begin{array}{rcl} \text{(Mittlere Summe)} & \text{(Summe v. Jahr 1882)} & \\ 3001 & : & 3086 = 100 : x \\ x & = & \frac{3086 \cdot 100}{3001} = 102,832 \% \end{array}$$

$$100 : 108,383 \text{ (Insolationstemp.)}$$

$$100 : 102,832 \text{ (Schattentemp.)}$$

$$5,551 \text{ Ueberschuß.}$$

Der Wärmeüberschuß bei den Insolationstemperaturen betrug 595° C (476° R), bei den Schattentemperaturen jedoch nur 85° C (68° R); also bei ersteren 5,551 % mehr.

Ulex europaeus. Erste Blüte im Mittel von 2 Jahren am 30. Mai; 1883 erste Blüte am 27. April, zweites Blühen am 28. Oktober.

Summe d. Schattentemp. v. 1. Jan. bis

$$27. \text{ April } 1883 \dots\dots\dots = 385^{\circ} \text{ C } (308^{\circ} \text{ R})$$

Mittlere Summe d. Schattentemp. vom

$$1. \text{ Jan. bis } 30. \text{ Mai } 1883 \dots\dots\dots = 767^{\circ} \text{ „ } (614^{\circ} \text{ „})$$

Summe d. Schattentemp. v. 1. Jan. bis

$$28. \text{ Oktober } 1883 \dots\dots\dots = 3061^{\circ} \text{ „ } (2449^{\circ} \text{ „}) \left. \vphantom{\begin{array}{l} 28. \text{ Oktober } 1883 \dots\dots\dots \\ 1. \text{ Jan. bis } 28. \text{ Oktober } 1883 \dots\dots\dots \end{array}} \right\}$$

Mittlere Summe d. Schattentemp. vom

$$1. \text{ Jan. bis } 28. \text{ Oktober } 1883 \dots\dots\dots = 3029^{\circ} \text{ „ } (2423^{\circ} \text{ „}) \left. \vphantom{\begin{array}{l} 28. \text{ Oktober } 1883 \dots\dots\dots \\ 1. \text{ Jan. bis } 28. \text{ Oktober } 1883 \dots\dots\dots \end{array}} \right\}$$

$$\text{Wärmeüberschuß} + 32^{\circ} \text{ C } (26^{\circ} \text{ R})$$

Die Insolationstemperaturen ergaben einen Wärmeüberschuß von 621° C (497° R) oder 7,618 % mehr als die Schattentemperaturen, wie folgende Rechnung klarlegt :

*) Vergl. Seite 98 No. 29.

Insolationstemperaturen *) :

(Mittlere Summe)	(Summe v. Jahr 1883)	
7159	7780	= 100 : x
x = $\frac{7780 \cdot 100}{7159}$		= 108,674 ‰.

Schattentemperaturen :

(Mittlere Summe)	(Summe v. Jahr 1883)	
3029	3061	= 100 : x
x = $\frac{3061 \cdot 100}{3029}$		= 101,056 ‰.

100 : 108,674 (Insolationstemp.)

100 : 101,056 (Schattentemp.)

 7,618 ‰ Ueberschuß.

Ich könnte die Reihe der Beispiele noch vergrößern, doch glaube ich, mich auf die angeführten beschränken zu dürfen, denn es geht unzweifelhaft aus dem Erwähnten hervor, daß die Resultate bei Anwendung von Sonnen- oder Schattentemperaturen erheblich von einander abweichen und daß ein Unterschied von nahezu 8° auf 100° zu Gunsten der Sonnentemperaturen in Betracht kommt. In Rücksicht dieser großen Unterschiede scheint mir die Anwendung von Sonnentemperaturen geeigneter zu sein, wie die der Schattentemperaturen.

V. Hypothese :

„Verfrühtes Blühen im Dezember, wenn derselbe mild ist, anstatt im Februar oder März nächsten Jahres.“

In warmen Jahrgängen kommt es häufig vor, daß im Monat Dezember einzelne Pflanzen blühen, eine Erscheinung, die man leicht für ein zweites Blühen zu halten geneigt ist. In Wirklichkeit jedoch ist diese zweite Florescenz nur ein

 *) Vergl. Seite 103 No. 45.

verfrühtes Blühen. Die Ursache dieser höchst interessanten Erscheinung liegt in der milden Witterung des Dezember. Die eigentliche Blütezeit dieser betreffenden Pflanzen fällt in den Februar oder März nächsten Jahres. Folgende Beispiele dürften wohl genügen, obige Hypothese zu begründen.

1) *Corylus Avellana* blühte im Jahre 1880 am 24. Dezember; die mittlere Blütezeit fällt im Mittel von 27 Jahren auf den 13. Februar.

Insol.-Summe v. 1. bis 24. Oktober 1880	=	226° C	(181° R)
Mittl. Summe im Mittel v. 9 Jahren	"	=	171° " (137° ")
		Wärmeüberschuß +	55° C (44° R)

Wenn man annimmt, daß die Vegetation, insoweit dieselbe aus Zellenbau und Zellenstreckung besteht, nichts Anderes ist, als in organische Baukraft umgesetzte Wärme, so ist leicht ersichtlich, daß eine Pflanze vegetieren und blühen kann, sobald die Bedingungen, also hinreichende Wärmemenge, gegeben sind. *Corylus Avellana* konnte also, nachdem die Pflanze längere Zeit geruht hatte, und bereits vom Spätsommer her die Kätzchen vorbereitet sind, bei einem Wärmeüberschuß von 55° C zur Blüte sich entwickeln, was freilich nur ausnahmsweise bei mildem Dezember geschieht.

2) *Daphne Mezereum* blüht im Mittel von 34 Jahren am 22. Februar. Im Jahre 1880 zeigte sich schon eine Frühblüte am 30. Dezember. Auch bei dieser Pflanze scheint die Ursache der verfrühten Blüte in dem verhältnismäßig sehr milden Dezember zu liegen, denn es betrug die :

Insol.-Summe		im Dez. 1880	=	298° C	(238° R)
Im Mittel von 9 Jahren	"	"	"	=	219° " (175° ")
		Wärmeüberschuß +		79° C	(63° R)

Diese 79° C Wärmeüberschuß waren hinreichend, die Pflanze zum Blühen zu bringen.

3) *Lamium purpureum* zeigt im Mittel von 9 Jahren die ersten Blüten am 26. März; 1885 schon am 26. Dezember. Die Untersuchung ergab :

Insol.-Summe v. 27. Nov. bis 26. Dez. 1885 = 253° C (202° R)
 Insol.-Summe im Mittel von 9 Jahren „ = 224° „ (179° „)
 Wärmeüberschuß + 29° C (23° R)

Wir haben es hier mit einer Pflanze zu thun, welche, als bereits im Nachwinter aufblühend, für milde Winter in hohem Grade empfänglich ist und bei 29° C Wärmeüberschuß blühen konnte.

4) *Senecio vulgaris*. Erste Blüte im Mittel von 7 Jahren am 28. März; blühte 1885 schon am 26. Dezember. Diese Pflanze ist einjährig und der Same bedarf zum Keimen eine ganz bestimmte Wärmemenge, ebenso zur Weiterentwicklung. Der gelinde Dezember zeigte nun gar, da alles im Innern der Pflanze soweit vorbereitet war, einen Wärmeüberschuß von 29° C, die dazu verwandt wurden, die Blüten zu entfalten.

5) *Stellaria media* blüht im Mittel von 10 Jahren am 14. März; 1885 ebenfalls schon am 26. Dezember. Auch hier war ein Wärmeüberschuß von 29° C maßgebender Faktor für das verfrühte Blühen.

6) *Capsella bursa pastoris* blüht im Mittel von 14 Jahren am 6. April; 1885 auch schon am 26. Dezember. Ein Wärmeüberschuß von 29° C ist auch hier zu verzeichnen.

Fassen wir nochmals diese 6 Beispiele, die uns ein verfrühtes Blühen repräsentieren, unter einen Gesichtspunkt, so können wir nur annehmen, daß diese Anomalien durch abnorme Wärmeverteilung veranlaßt waren. Sie zeigen uns unbedingt, daß die Pflanzenwelt im Winter nicht absolut erstarrt, daß sie vielmehr vollkommen receptiv bleibt und nur der Aufforderung zur Thätigkeit wartet, um ihr sofort zu folgen.

Wir haben nun gesehen, daß nicht die Wärme allein, sondern auch die Niederschläge und Insolation maßgebend sind für das Aufblühen.

Bezüglich des Einflusses der verschiedenen *Bodenbeschaffenheit* auf das zweite oder wiederholte Blühen, läßt

sich leider mit Bestimmtheit sehr wenig behaupten, weil in dieser Richtung kein Beobachtungsmaterial vorliegt. F. C. Binz (Gartenflora 1887, S. 671) ist der Ansicht, daß ein Doppelblühen in thonig- und lehmig-sandigem Boden nur selten vorkommt, dagegen häufiger in dem an und für sich trockenen mergeligen, sowie auch nahrungsarmen Boden.

Da, wie wir ja zur Genüge gesehen, die Wärme ein hervorragender Faktor für die zweite Blüte ist, so ist leicht ersichtlich, daß die verschiedene Erwärmbarkeit der einzelnen Bodenarten hierbei eine Rolle spielt. Nach Schübeler ist der Einfluß der Bodenfarbe auf seine Erwärmbarkeit ein ganz bedeutender. So z. B. fand letzterer, daß sich durch Sonnenschein eine künstlich weiß gefärbte Erde auf 33° bis 34° R erwärmte, schwarz gefärbte Erde auf 39° bis 41° R. B. Seemann beobachtete, daß sandiger oder kiesiger Boden im Frühling bereits auf einen Faden (ca. 6 Fuß) Tiefe aufgethaut war, Torfmoor dagegen nur 2 Fuß (Arktisches Nordamerika).

Malaguti und Durocher fanden bezüglich der verschiedenen Erwärmbarkeit durch Insolation, daß der Einfluß der mineralischen Beschaffenheit den der Farbe überwog, z. B. wurde weißgrauer Quarzsand auf 52,3° C erwärmt, wo feinkörniges Kalkpulver nur 30,5° C zeigte, dunkelgraue Gartenerde 45,8° C (Compt. rend. XLIII, S. 1110).

Daß *mangelnde Ernährung* zur wiederholten Blütenbildung beizutragen vermag, ohne daß sich diese Eigenschaft vererbt, hatte Binz ca. 25 Jahre lang an einer rotblühenden Kastanie beobachtet, die inmitten einer stattlichen Reihe von derselben Art jedes Jahr zweimal blühte. Er veredelte nun einige kräftige weißblühende Kastanien mit der zweimal blühenden, in der Voraussetzung, diese zweimal blühende Art zu fixieren. Jedoch die erhofften Resultate blieben aus, alle Veredlungen blühten wiederholt nur einmal im Jahre. Der Mutterbaum wurde nun in letzter Zeit einige Male kräftig gedüngt, wodurch er zwar sein kümmerliches Wachstum verlor, aber auch von da ab nur noch einmal blühte.

Der Versuch, das zweite Blühen künstlich durch *Sengung* (mittelst eines großen, unter Bäumen, durch $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde flammenden Feuers) oder durch künstliche vollständige *Entblätterung* nachzuahmen, mißlang. Im Jahre 1867 wurde von H. Hoffmann in Gießen *Pyrus communis*, *Pollweria*, *Reineclaudes* vorgenommen, und zwar am 26. Dezember, also vielleicht etwas zu spät. 1868 dagegen bereits am 26. August an Aepfel- und Pflaumenbäumen. Der erwartete Effect trat jedoch bei keinem Versuche ein; die Bäume verloren rasch ihr verdorrtes Laub, ohne irgend welchen Neutrieb, obwohl das Wetter in beiden Herbstern recht mild und günstig war. Auch zeigte sich im nächsten Jahre keine merkbare Nachwirkung bezüglich der Zeit des neuen Blatttriebes im darauffolgenden Frühling.

Es liegt die Vermuthung nahe, daß bei diesen Versuchen der rechte Grad der Erwärmung nicht getroffen wurde, vielleicht auch dürften es noch andere unbekannte Ursachen sein, die ein Nichtgelingen bedingten und erklärbar machten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Jacob Georg

Artikel/Article: [Untersuchungen über zweites oder wiederholtes Blühen. 77-113](#)