

Begriff der Phänologie

und über

Belaubung und Entlaubung der Bäume und Sträucher.

Von

Karl Fritsch.

Vorgelegt in der Sitzung am 1. Mai 1861.

Indem man sich dem Studium der reinen Botanik und Zoologie widmet, kann man im Allgemeinen zwei Gesichtspunkte wählen, welchen dasselbe vorzugsweise zu gelten hat.

Von dem einen Gesichtspunkte aus sieht man von dem Verhältniss der Pflanzen und Thiere zu den beiden Kategorien: Raum und Zeit ganz ab. Von dem zweiten aus wird entweder der Raum oder das Gebiet, auf welchem die Thiere oder Pflanzen vorkommen, in seiner Abhängigkeit von den Bedingungen des Vorkommens betrachtet und die Zeit, so weit dies angeht, als übereinstimmend angenommen oder doch wenigstens von ihrem Einflusse auf die Verbreitung der Thiere und Pflanzen im Raume ganz abgesehen. Bei dieser Abstraction sind wir in dem eigentlichen Gebiete der Pflanzen- und Thier-Geographie thätig.

Oder man kann die Abhängigkeit des Vorkommens der Thiere und Pflanzen von der Zeit berücksichtigen und den Raum des Vorkommens als unverändert voraussetzen. Es ist das Gebiet der Phyto- und Zoo-Phänologie, dem wir unter dieser Voraussetzung unser Studium zugewandt haben.

Während jener Theil der reinen Zoologie und Botanik, welcher von der Verbreitung der Thiere und Pflanzen nach Raum und Zeit ganz absieht und sich mit der Systematik und Physiologie der Organismen befasst, schon seit den ältesten Strebungen naturwissenschaftlicher Thätigkeit ein Gegenstand der sorgfältigen Pflege von Seite der begabtesten Forscher geblieben ist und eben desshalb nur noch den genialsten Männern der Wissenschaft die Aussicht offen stehen dürfte, den grossartigen Bau der Wissenschaft, auf den wir mit Stolz und Demuth zugleich blicken, umzugestalten oder auch

nur erheblich zu erweitern: ist die Pflanzen- und Thier-Geographie nahezu erst seit Anfang unseres Jahrhunderts in Folge der Anregung, welche von dem berühmtesten unter den berühmten deutschen Naturforschern, Alexander v. Humboldt ausging, ein Gegenstand umfassender und tiefer eingehender Studien geworden.

In unseren Tagen fällt in dieses Gebiet der Schwerpunkt aller Thätigkeit in der Zoologie und Botanik, während die Phyto- und Zoo-Phänologie als jüngster Zweig der grossen Wissenschaft von der organischen Schöpfung, einem solchen Ziele sich erst nähert.

Aber eben deshalb, weil die Phänologie der jüngste Zweig ist, steht ihr das weiteste Feld der Forschung offen. Ihre spätere Entwicklung ist auch in der Natur der Sache tief begründet. Denn so wie, um einen besonderen Fall anzuführen, die Systematik von den allgemeinsten Begriffen der Classen und Ordnungen bis zu den speciellen der einzelnen Gattungen und Arten herab, entwickelt und fest begründet sein muss, bevor die geographische Vertheilung der einzelnen Thier- und Pflanzenarten mit dauerndem Erfolge einer Untersuchung unterzogen werden kann; so ist die Pflanzen- und Thier-Geographie wieder die Basis einer erfolgreichen Untersuchung der Abhängigkeit des Vorkommens der Arten von den Jahres- und Tageszeiten.

Geographie und Phänologie der Flora und Fauna eines und desselben Gebietes kommen darin überein, dass sich einerseits die Verbreitung der Arten im Raume, andererseits ihre Vertheilung in der Zeit auf gemeinsame Ursachen zurückführen lassen. Wenn z. B. eine Species in einer Erdzone nicht vorkommt, weil die mittlere Temperatur hier eine bestimmte Grenze nicht erreicht, so waltet in der That dieselbe Ursache ob, wie in dem Falle, wenn dieselbe Species einer Jahreszeit abgeht, in welcher die Temperatur unter dieser Grenze bleibt.

Es ist das Klima in allen seinen Componenten: Insolation, Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w. und der periodische Verlauf derselben, welche die Vertheilung der Thiere und Pflanzen im Raume so gut, wie in der Zeit bedingen. So wie wir sowohl auf der unveränderten Horizontalebene der Erdoberfläche als in der den Gebirgsabhängen bei unveränderter geographischer Position entsprechenden Verticalebene, analoge Abstufungen des Klimas gleichzeitig antreffen, so finden wir dieselben ebenfalls im periodischen Laufe des Jahres an demselben Orte. Diesen Abstufungen entsprechend, gestalten sich die Phasen des Thier- und Pflanzenlebens im Raume sowohl als in der Zeit.

Dem denkenden Leser werden diese wenigen Grundzüge des Verhältnisses der Phänologie und Geographie des Pflanzen- und Thierreiches genügen, um daran weitere Betrachtungen zu knüpfen und daraus Folgerungen zu ziehen. Jedenfalls wissen wir schon, dass die Zeitbestimmung des Vorkommens der Pflanzen- und Thierarten als der nächste, die Feststellung der Ursachen, durch welche das Vorkommen zu einer bestimmten Zeit bedingt

ist; hingegen als fernerer Zweck der Phänologie anzusehen ist: Da unter diesen Ursachen die klimatischen die erste Rolle spielen, so ist mit der Erkenntniss dieser das Ziel grösstentheils erreicht.

Man kann mit Erfolg nicht einwenden, dass es durch die geographischen Forschungen ebenso gut angestrebt werden kann, wie durch die phänologischen Beobachtungen. Zwei durch ihre geographische Lage verschiedene Pflanzen derselben Art z. B. werden nur in den allerseltensten Fällen, vielleicht auch nie in Beziehung auf Individualität und Standort als identisch zu betrachten sein. Mit den klimatischen werden demnach Factoren ganz verschiedener Natur bedingend wirken und es wird kaum möglich sein, den Einfluss der ersteren zu sondern. Es wird dies nur gelingen, wenn wir an demselben Individuum oder doch wenigstens bei ungeänderten Standorte in den verschiedenen Jahren solche Zeitbestimmungen vornehmen, welche die Phänologie vorschreibt.

Hervorgehoben zu werden verdient, dass man viel früher daran dachte, solche Zeitbestimmungen an den Erscheinungen des Pflanzenreiches, als an jenen des Thierreiches vorzunehmen. Die denkwürdigen Epochen, zu welchen die Botanik durch die Einführung einer haltbaren Systematik durch Linée einerseits eine feste Basis gewann, andererseits, wenn auch viel später durch die Anregung, welche von A. v. Humboldt zu geographischen Studien ausging, mächtig in ihrer Entwicklung gefördert worden ist — sind bereits durch die ersten Versuche bezeichnet, phytophänologische Beobachtungen anzustellen.

Es würde mich zu weit von dem eigentlichen Gegenstande meiner Mittheilung abführen, wollte ich diese Versuche anführen und jene, welche denselben bis auf unsere Zeit gefolgt sind. Ich verweise in dieser Hinsicht auf eine Reihe jährlicher Publicationen, welche seit dem Jahre 1854 einen Theil der Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie bilden, auf meine Abhandlung im XV. Bande der Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften und meine im XXXVII. Bande der Sitzungsberichte dieser Akademie enthaltene Instruction.

Es ist nun der Zeitpunkt gekommen, die Resultate der Beobachtungen zu gewinnen, welche in Wien und an vielen anderen Stationen unseres Kaiserreiches bereits eine Reihe von 10 Jahren hindurch angestellt worden sind. Meine heutige Mittheilung enthält einen kurzen Bericht über einen kleinen Theil, den ersten dieser Resultate, welche sich auf die Belaubung und Entlaubung der Bäume und Sträucher beziehen.

Vor Kurzem habe ich eine Reihe von Beobachtungen abgeschlossen, die von mir durch einen Zeitraum von neun Jahren angestellt worden sind und zwar über die Belaubung und Entlaubung der Bäume im Wiener botanischen Universitätsgarten.

Da die Resultate dieser Beobachtungen den Gegenstand einer Abhandlung bilden, die ich der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in der Sitzung am 10. Jänner l. J. vorzulegen die Ehre hatte und unter den gegenwärtigen Verhältnisse nnoch einige Monate verstreichen dürften*), bevor ich der hochgeehrten Gesellschaft ein Exemplar dieser Abhandlung zu überreichen in der Lage sein werde, so erlaube ich mir eine kurze Mittheilung über den wesentlichen Inhalt der Arbeit zu geben, indem ich voraussetze, dass die Ergebnisse derselben auch dem Kreise nicht ferne stehen, innerhalb welchem sich die Thätigkeit der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft bewegt.

Die Beobachtungen, von denen hier die Rede ist, hatten die Ermittlung der Tage zum Zweck, an welchen bei denselben Bäumen und Sträuchen alljährlich dieselben Phasen der Belaubung und Entlaubung eintraten. Im ersteren Stadium war es das „erste Sichtbarwerden der oberen Laubblattfläche“, im letzteren der Moment, zu welchem der Baum oder Strauch alle Blätter durch den Laubfall verloren hatte, welche so genau als möglich in Beziehung auf die Zeit fixirt worden sind. Letztere Phase bedarf keiner weiteren Determinirung. In Beziehung auf die erstere, nämlich jene der Belaubung, ist blos zu unterscheiden, ob die Laubblätter in der Structur und Gestalt von den Knospenschuppen, die sie vor ihrer Entwicklung decken, verschieden sind, oder nicht. Im letzteren Falle, der z. B. bei *Evonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare* u. s. w. eintritt, ist die beobachtete Phase mit dem Oeffnen der Knospen identisch. Im ersteren tritt sie später, nämlich erst dann ein, wenn sich die aus der Knospenhülle in Folge der Axenstreckung geschobene Laubblattknospe selbst, öffnet. Immer ist es aber die obere, das ist, bei der geschlossenen, aber bereits hervortretenden Laubblattknospe die innere Fläche, welche sichtbar werden muss. Es ist nur noch zu bemerken, dass der Eintritt dieser Laubphase ohne Rücksicht auf den Umstand angenommen worden ist, ob sich die Erscheinung vorerst nur an einer Knospe, oder an mehreren zugleich zeigte.

Aus den so gewonnenen Daten der einzelnen Jahre 1852 bis 1860 einschliesslich, sind Mittel gerechnet und die wahrscheinlichen Fehler derselben nach der Methode der grössten und kleinsten Quadrate bestimmt worden. Nachdem nun für alle beobachteten Species, deren Anzahl sich auf 218 beläuft, die mittleren oder normalen Zeiten der Belaubung und Entlaubung berechnet waren, entwarf ich für jedes der beiden Stadien einen Kalender, welcher in chronologischer Folge der entsprechenden Tage die Species der beobachteten Holzgewächse namentlich enthält.

Die Frühlingsmonate März, April und Mai bilden die Periode der Belaubung. Die Zahl der Species, welche in die Belaubung treten, wächst bis um die Mitte April und nimmt dann wieder ab. Im Mai sind es fast

*) Die Vorlage dieser Mittheilung hat sich zufällig um einige Monate verzögert und erschien daher die citirte Abhandlung nur wenige Tage später.

ohne Ausnahme nur Arten, welche wärmeren Klimaten und nicht der österreichischen Flora angehören. Es finden sich jedoch unsere Nadelhölzer, besonders aus der Föhrengruppe, die Knieholzfohre nicht ausgenommen, unter den zuletzt belaubten Arten, weil bei denselben der Jahrestrieb beinahe seine grösste Länge erreicht, bevor die grünen Nadeln aus den braunen Deckschuppen treten. Die Lärche, *Pinus Larynx* jedoch, welche alljährlich ihre Nadeln fallen lässt, beginnt viel früher schon die Belaubung.

Besondere Erwähnung verdienen jene Arten, deren Belaubung in den Herbst und Winter fällt. So belauben sich *Ribes stamineum* (*Robsonia speciosa*) und *Spiraea sorbifolia* im October; *Lonicera Peryclimenum*, *Sambucus nigra* im Jänner, oder es fällt wenigstens die mittlere Epoche in diesen Monat, da in Jahren mit späten Wintern die Belaubung im December, in Jahren mit frühen Wintern hingegen im Februar stattfindet, wie ebenfalls bei *Lonicera tatarica*.

Nicht so scharf ist die Periode der Entlaubung begrenzt. Sie beginnt in den letzten Tagen vom September und ist vor Eintritt des Winters noch nicht abgeschlossen. Die meisten Arten entlauben sich in der ersten Novemberhälfte. Die Gruppe der immergrünen Holzpflanzen lässt sich nicht bestimmt abtrennen von jener der Arten, welche alljährlich ihr Laub durch einen regelmässigen Laubfall, d. i. einen solchen, dem die herbstliche Entfärbung vorangeht, verlieren. Jedoch bilden die letzteren $\frac{1}{2}$ der beobachteten Arten. Zu den ersteren gehören schon die Gattungen *Fagus*, *Quercus*, wenn hier die Entfärbung auch noch vor Eintritt des physischen Winters beendet ist, da ein Theil des Laubes den Winter über am Baume haften bleibt. Andere, wie *Elaeagnus angustifolia*, *Salix babylonica*, die *Rubus*-Arten u. s. w. bleiben selbst im Winter ziemlich grün, und verlieren nur sehr langsam ihr Laub. Ja die Eichen und Buchen verlieren ihr, wenn auch vertrocknetes und entfärbtes Laub erst im Frühjahr vollständig, wenn bereits die Knospen schwellen.

Da ein frühzeitiger oder verzögerter Eintritt der Belaubung sich in der Regel bei allen Arten der Holzgewächse, deren Entwicklung um dieselbe Zeit eintritt, in gleichem Grade äussert, so bleibt die Ordnung, in welcher die Erscheinungen in den einzelnen Jahren aufeinander folgen, auch nahezu dieselbe. Die Epochen schwanken aber zwischen Grenzen, deren Spielraum desto grösser ist, in eine je frühere Jahreszeit die Entwicklung der Art fällt. Die Beobachtungen sind lange genug fortgesetzt, um die für die einzelnen Arten ausgemittelten Grenzwerte für absolute ansehen zu können, da sie sich über sehr excessive Jahrgänge erstrecken.

Die Dauer des Laubes oder der Zeitraum zwischen der Belaubung und Entlaubung beträgt in der Regel 6 bis 7 Monate, bei vielen, südlichen Klimaten angehörigen Arten hingegen 5 Monate, bei mehreren anderen selbst wieder 8 bis 12 Monate, so dass sie sich den immergrünen anschliessen, obgleich alljährlich eine regelmässige Entlaubung stattfindet, wie bei *Ribes*

stamineum und *Spiraea sorbifolia*, bei welchen die Belaubung sogleich nach der Entlaubung im October eintritt.

Wenn man in den einzelnen Jahren die mittleren Temperaturen vom 1. Jänner an bis zu dem Tage der Belaubung zählt; indem man jene Tage ausschliesst, an welchen das Mittel der Temperatur unter dem Gefrierpunkte blieb, so findet man nahezu immer dieselbe Summe.

Die Abhandlung enthält den mittleren oder normalen, aus allen Jahren zusammen gewonnenen Werth für alle beobachteten Arten, so wie den wahrscheinlichen Fehler derselben, welcher nur einige wenige Percente erreicht. Diese „Temperatur-Constante“ nimmt natürlich mit der Entfernung der Epochen, zu welchen die einzelnen Arten sich belauben, vom Anfange des Jahres zu. Es folgen hier beispielsweise einige der extremsten Werthe:

	Epoche der Belaubung	Temperatur- Summe
<i>Lonicera Periclymenum</i>	23. Jänner	39.°7 R.
<i>Ribes Grossularia</i>	8. März	81.7 „
<i>Sambucus nigra</i>	17. Jänner	33.3 „
<i>Lonicera tatarica</i>	13. Februar	51.0 „
<i>Ribes aureum</i>	6. März	81.3 „
<i>Pinus Laricio</i>	17. Mai	548.0 „
„ <i>Mughus</i>	23. „	634.8 „
„ <i>uncinata</i>	23. „	637.2 „
„ <i>rotundata</i>	23. „	642.3 „
„ <i>Strobis</i>	21. „	615.6 „

Für die Entlaubung wäre hingegen die Ausmittlung solcher Constanten illusorisch, da die Störungen in Folge des Mangels hinreichender Feuchtigkeit, dann die Störungen in Folge der Stürme oder frühzeitig eintretender Fröste eine zu grosse Rolle spielen. Mehr Aussicht auf Erfolg dürfte eine solche Berechnung in Bezug auf die herbstliche Entfärbung des Laubes haben, worüber aber gegenwärtig noch die Beobachtungen mangeln. Der praktische Nutzen solcher klimatischen Constanten ist einleuchtend.

Die Abhängigkeit der Belaubung von den Temperatur-Summen übersieht man sehr schön in einer graphischen Darstellung, bei welcher in einem rechtwinkligen Coordinatensysteme die einzelnen Jahrgänge Abzissen, die Zeitabschnitte einerseits, andererseits die Temperatursummen Ordinaten bilden. Verbindet man dann die Zeitpunkte, zu welchen gleiche Laubphasen eintreten einerseits, andererseits die Zeitpunkte mit gleichen Temperatursummen, so erhält man Curven, von denen je zwei nächste, aber verschiedenen Systemen angehörige, unter sich parallel sind, d. h. die Temperatursummen steigen und fallen in dem Grade wie die Zeitabschnitte der Belaubung und Entlaubung in verschiedenen Jahren.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1861

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Fritsch Karl (sen.) [Carl]

Artikel/Article: [Begriff der Phänologie und über Belaubung und Entlaubung der Bäume und Sträucher. 261-266](#)