Vcc 410

Band XLIV. No. 6. XI. Jahrgang.

© Smithsonian Institution Libraries, Digitized by Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org/

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel. in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der botanischen Section des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

No. 45.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1890.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Beobachtungen über das Dickenwachsthum der Coniferen.

Von

Karl Mischke.

(Schluss.)

Das Winterstadium — Initiale 2 oder 3 Zellen von der letzten Tracheide entfernt — dauerte bis Ende April. Die 2 bis 3 schon im vorigen Herbst gebildeten Zellen werden im Folgenden stets mitgezählt, da sie späterhin, fertig ausgebildet, sich als zu dem diesjährigen Jahrring gehörig erweisen.

Das Präparat vom 13. Mai zeigte in der Radialreihe 4—5 abgeschiedene Zellen. Das Wachsthum hatte eben begonnen.

Am 19. Mai waren es allgemein 6 Zellen. Die erste, d. h. die sich unmittelbar an den alten Jahrring anschliessende, begann sich radial zu strecken.

Am 27. Mai waren 6—7 Zellen gebildet; die beiden ältesten ausgewachsen.

Am 6. Juni: 8 Zellen; 3 ausgewachsen.

Am 17. Juni: 9 Zellen; 4—6 gestreckt, in den ältesten beginnt Wandverdickung und Bildung der behöften Poren.

Am 27. Juni: 11—13 Zellen; 7 ausgewachsen, 5—6 mit verdickten Wänden und deutlichen Hofporen.

Am 11. und 24. Juli dasselbe Bild.

Am 9. August: 13—14 Zellen abgesondert; 7—9 völlig ausgebildet.

Am 25. August waren 8—10 Frühlingszellen und 2—3 Herbstzellen fertig ausgebildet. Darauf folgten etwa 3 noch dünnwandige Zellen bis zur Initiale.

Spätere Stadien ergaben keine Veränderungen mehr. Auch Beobachtungen an anderen Exemplaren, die zur Controle untersucht wurden, zeigten, dass die Wachsthumsperiode zu Ende war. Die zwischen der letzten Herbstholzzelle und der Initiale liegenden noch dünnwandigen Zellen wurden nicht mehr ausgebildet und blieben für das nächste Jahr.

Die Gesammtleistung war in diesem Jahre eine geringere als in den früheren. Der Jahrring für 1884 zählte durchschnittlich 11 Frühjahrstracheiden und 9 Herbstzellen auf die Radialreihe, 1885 hatte 9 Frühjahrstracheiden und 14 Herbstzellen, 1886 zeigte 9 Frühjahrstracheiden und 9 Herbstzellen, 1887 haben wir 9 Frühjahrstracheiden und 8 Herbstzellen, 1888 dagegen nur 9 Frühjahrstracheiden und 3 Herbstzellen.

Das Ergebniss war also folgendes: Beginn der Entwickelung Anfang Mai; darauf ein ziemlich gleichmässiges Fortschreiten derselben bis Ende Juni; im Juli Pause; dann während des Augusts eine geringe weitere Zunahme; Ende August Schluss der Jahrringbildung.

Dieses besonders wegen des Stillstandes im Juli befremdliche Resultat könnte Zweifel an der Richtigkeit desselben erwecken. Man könnte versucht sein, zu glauben, dass bei der geringen Intensität des Wachsthums, wo die Unterschiede der einzelnen Stadien oft nur eine Zelle betrugen, sehr leicht Irrthümer in die Beobachtung kommen konnten. Es wäre daher wünschenswerth gewesen, zum Vergleich auch ein Exemplar von *Pinus silvestris* zu haben, welches eine grössere Dickenzunahme während der Jahresperiode besass. Denn bei einem solchen würde die Schwierigkeit fortgefallen sein, dass bei einem etwaigen Irrthum von dem geringsten Betrage (1 Zelle) sofort falsche Schlüsse möglich gewesen wären.

Leider hatte ich es unterlassen, auch von einem solchen *Pinus*-Stamme die Stammstücke regelmässig einzusammeln. Indessen wurde dieser Mangel dadurch ausgeglichen, dass mir das vollständige Material von einem Exemplare *Picea excelsa* zu Gebote

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stand, welche eine starke Entwickelung des Jahrringes zeigte. Ich lasse auch diese Untersuchungen hier folgen.

24. April. Winterstadium. Die Initiale liegt ungefähr 4 Zellen vom Herbstholze entfernt. Die Bildung dieser 4 Zellen ist wiederum der vorjährigen Periode zuzuschreiben.

3. Mai. Die Thätigkeit des Cambiums hat begonnen. Die Initiale scheint nunmehr die 9. Zelle zu sein. Es wären also 4 neue Holzzellen abgeschieden.

13. Mai. Das Cambium ist in voller Thätigkeit. In der Region der jüngsten Theilungen sind dieselben so schnell vor sich gegangen, dass die Wände noch ganz gleichmässig erscheinen; die Reihenfolge der Theilungen ist nicht festzustellen. Die Initiale liegt zwischen der 16. und 21. Zelle. — Die 4 ersten Zellen beginnen sich radial zu strecken.

19. Mai. Initiale ist die 20.—25. Zelle. — Die Streckung der ältesten Zellen schreitet weiter; die ersten 2—3 sind in der Regel schon quadratisch, die folgenden oblong mit allmählich abnehmender Radialausdehnung.

27. Mai. Initiale die 34. Zelle. — Bei den ältesten 9—10 Zellen deutliche Hoftüpfel ausgebildet. Die allerältesten schon ziemlich stark verdickt und verholzt, darauf einige schon weitlumige Zellen und dann allmählicher Uebergang zum dünnwandigen oblongen Habitus der jüngsten Elemente.

6. Juni. Initiale zwischen der 40. und 50. Zelle. — Kräftige Verholzung (Phloroglucin-Salzsäure-Reaction) bis zur 17., mitunter 23. Zelle, schwächer bis zur 30., Porenbildung noch weiter.

17. Juni. Initiale etwa die 60. Zelle. — 40 bis 45 Zellen ausgewachsen, von denen die ersten schon fertig ausgebildetes Frühjahrsholz.

27. Juni. Initiale die 70. Zelle. — Etwa 50—60 fertige und in Verholzung begriffene Tracheiden, darauf 25 bis 30 Zellen ausgesprochen dünnwandiges Gewebe, dann Rinde.

11. Juli. Initiale die 70. Zelle. — Die Thätigkeit des Cambiums ist entschieden verzögert. Neue Zellen sind nicht gebildet, dagegen ist die Ausbildung der früher abgegebenen Elemente weiter fortgeschritten. Zwischen der Rinde und dem in Verholzung begriffenen Xylem finden sich stellenweise nur 4—6 dünnwandige Elemente.

24. Juli. Initiale die 85. Zelle. Die Cambiumthätigkeit hat wieder begonnen.

9. August. Initiale die 120. Zelle. — Bis zur 100., manchmal 110. Zelle ausgebildet oder in Ausbildung begriffen, darauf etwa 20 Zellen dünnwandiges Gewebe.

25. August. Initiale die 115.—125. Zelle. Der Zuwachs seit dem vorigen Datum ist, was Zelltheilungen betrifft, äusserst gering. Dagegen ist die Ausbildung der abgeschiedenen Zellen etwas weiter vorgerückt, das ganz dünnwandige Gewebe beträgt nur noch 15 Zellen.

7. September. Neue Zellen sind nicht gebildet, die Thätigkeit des Cambiums ist erloschen. Das englumige Gewebe um die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Initiale ist stellenweise bis auf 6 Zellen reducirt. Die noch in Verholzung begriffenen Zellen zeigen noch zum grössten Theil dieselben Erscheinungen wie bei der Bildung des Frühjahrsholzes, erst die letzten gehen ganz allmählich in die Englumigkeit des Theilungsgewebes über.

28. September. Der Jahrring ist völlig ausgebildet, der äussere Ring der Holzzellen, die sogenannte Jahrringgrenze, scharf gegen das dünnwandige, englumige, unverholzte Gewebe abgesetzt. Die verholzten Zellen gehen ganz allmählich vom Typus des Frühlingsholzes in den des Herbstholzes über. Hier und da scheinen einige Zellen im letzten Herbstholz noch nicht so stark verdickt zu sein wie sonst, es mögen noch nachträgliche Ausgleichungen stattfinden. Von der Initiale gilt dasselbe, was schon oben über das Winterstadium gesagt ist, sie bleibt durch einige dünnwandige Zellen von der letzten Herbsttracheide geschieden.

Bei diesen Aufstellungen ist der Zuwachs des Phloems unberücksichtigt geblieben. Es ist einerseits bei der mangelnden Abgrenzung der in den einzelnen Jahren geschaffenen Zunahmen unter einander nicht gut möglich, dieselben von Monat zu Monat zu verfolgen; andererseits aber fällt der geringe Phloemzuwachs dem des Xylems gegenüber zu wenig ins Gewicht, als dass er nicht vernachlässigt werden könnte. Auch liegt kein Grund vor, anzunehmen, dass die Absonderung neuer Zellen nach beiden Seiten nicht Hand in Hand mit einander vor sich ginge.

Bei den nun folgenden Betrachtungen über die zunehmende und abnehmende Intensität des Dickenwachsthums werden wir nur die Zelltheilungen im Cambium ins Auge fassen, da wir keine Möglichkeit sehen, die Leistungen der Pflanze in der weiteren Ausbildung der neugebildeten Zellen, also hauptsächlich Streckung, Membranverdickung und Verholzung, zu den Theilungsvorgängen in richtiger Weise zu addiren. Zudem geht die Ausbildung der neuen Zellen, abgesehen vom Anfang und Ende der Wachsthumsperiode, ziemlich stetig vor sich und steht sogar dann nicht still, wenn in den Zelltheilungen im Cambium eine Pause eintritt. Wir werden also im Folgenden nur die Zahlen ins Auge fassen, die wir für die Initiale gefunden haben, d. h. die Anzahl der Zellen, welche die Initiale bis zu dem betreffenden Termin xylemwärts abgegeben hatte.

Gestützt auf diese Zahlen, können wir eine Wachsthumscurve construiren, was besonders von dem *Picea*-Exemplare in Folge der grossen Zahlen sich als sehr lohnend erweist. Wir tragen als Abscissen gleiche Entfernungen ab, um die Anfänge von beispielsweise je einem halben Monat (oder auch einer Woche) zu markiren, während wir als Ordinaten Längen benutzen, die dem Zuwachs in den entsprechenden 14 (beziehungsweise 8) Tagen proportional sind. Die Maasszahlen für diese Ordinaten, ausgedrückt durch den halbmonatlichen Zuwachs für die beobachtete *Picea*, ergeben:

15. April	bis	1. Mai	4	(Zellen	gebildet).	
1. Mai	„	15. Mai	12	„	„	
15. Mai	„	1. Juni	18	„	„	
1. Juni	„	15. Juni	18	„	„	
15. Juni	„	1. Juli	13	„	„	hierzwischen
1. Juli	„	15. Juli	4	„	„	ein Nullpunkt.
15. Juli	„	1. Aug.	26	„	„	
1. Aug.	„	15. Aug.	20	„	„	
15. Aug.	„	1. Sept.	0	„	„	

Gesammtzuwachs 115 Zellen.

Wir hatten oben als Zahl für die Initiale am Schluss der Periode 120, wobei die Initiale selbst und 4 Zellen von der vorjährigen Periode eingeschlossen waren.

Diese Zahlen oder die daraus zu construirende Curve gestatten uns, die Zunahme und Abnahme der Wachsthumsintensität direct abzulesen.

Die Intensität des Wachsthums, von Mitte April mit 0 beginnend, nimmt zu, bis sie im Mai ein Maximum erreicht; von Mitte Juni fällt sie rapide und sinkt Anfang Juli bis auf 0 herab; um die Mitte des Juli erhebt sie sich wieder und erreicht schon Anfang August ein zweites Maximum, welches das erste übertrifft, um ebenso rasch wieder zu fallen und den Nullpunkt zu erreichen.

Die beiden beobachteten Bäume zeigten also viel Gemeinsames.

Die vorhandenen Unterschiede beruhen wohl zum grössten Theil auf der Verschiedenheit der diesen Exemplaren eigenen Wachsthumsintensitäten, die ihrerseits wieder hauptsächlich auf Standortsverhältnissen beruhen. Die untersuchte *Picea* begann dementsprechend ihre Periode etwas früher als das Exemplar *Pinus*, ebenso dehnte sie dieselbe länger aus. Dagegen ist gemeinsam der plötzliche Stillstand der Entwickelung im Juli, und das darauf von neuem einsetzende Wachsthum.

Diese Unterbrechung der Cambiumthätigkeit ist ein sehr auffälliges Factum.

Wir dürfen vorderhand nicht annehmen, dass sie die normale Entwickelung darstelle, besonders wenn wir bedenken, dass das Jahr 1888 in seinen Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen sich bedeutend von dem entfernte, was sich aus langjährigen meteorologischen Beobachtungen als das Normale herausgestellt hat.

Tabelle 3 veranschaulicht die Durchschnittsbeträge der Lufttemperatur und der Niederschlagsmengen für Berlin, nebst den Abweichungen des Jahres 1888*). Die Wintermonate sind als belanglos fortgelassen.

---

*) Nach den Jahresberichten des Berliner Zweigvereins der Deutschen meteorologischen Gesellschaft 1889 u. 1890. Bearbeitet von G. Hellmann.

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tabelle 3.
Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse für Berlin, normal und 1888.

	Lufttemperatur C°		Niederschlagshöhe mm	
	normal.	Abweichungen 1888.	normal.	Abweichungen 1888.
März	3,5	— 3,1	42	+ 74,5
April	8,4	— 1,9	39	— 13,7
Mai	13,2	+ 0,3	51	— 33,8
Juni	17,5	— 0,1	69	— 42,3
Juli	19,0	— 2,3	74	+ 20
August	18,1	— 1,1	59	— 15,7
September	14,9	— 0,2	40	+ 3,7
Oktober	9,4	— 1,4	47	+ 40,7

Die Unterschiede in der Temperatur scheinen mir — abgesehen vom März, der kaum in Betracht kommt — nicht bedeutend genug, um daraus irgend welche Schlüsse zu ziehen. Dagegen machen sich in den Niederschlagsmengen ganz bedeutende Abweichungen vom Normalen geltend. Ganz besonders sind die Frühlingsmonate April, Mai und Juni zu kurz gekommen, und wenn es auch in ihnen ziemlich oft geregnet hat, so waren die einzelnen Regenfälle doch stets nur wenig ergiebig.

Hält man diese Verhältnisse mit den Resultaten unserer Betrachtungen über das Dickenwachsthum der beiden Exemplare von *Pinus* und *Picea* zusammen, so könnte man sich versucht fühlen, folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Der geringe Regenfall der ausschlaggebenden Monate April bis September (mit alleiniger Ausnahme des Juli) hat auf das Gesammtergebniss des Dickenwachsthums einen ungünstigen Einfluss ausgeübt, und zwar betraf dieses das untersuchte *Pinus*-Exemplar mit seinem an und für sich schon schwachen Wachsthum mehr als die zur Vergleichung herangezogene *Picea*, welche unter günstigeren Bodenverhältnissen wuchs und daher weniger von äusseren Einflüssen abhängig war.

2. Der plötzliche Stillstand der Entwickelung im Juli dürfte als eine Nachwirkung des bedeutenden Regenmangels der vorhergehenden Monate aufzufassen sein. Dieser Stillstand dauerte bei dem *Picea*-Exemplar weniger lange als bei der beobachteten *Pinus*, weil die erstere unter günstigeren Lebensbedingungen wuchs.

3. Das grosse Plus (94 mm statt sonst 74) im Juli machte sich durch ein erneutes Wachsthum bemerkbar, welches bei *Picea*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

früher begann und bedeutend — auch relativ bedeutend — intensiver wurde als bei *Pinus*. Der Grund für diese Verschiedenheit wäre derselbe wie der bei den beiden anderen Punkten angeführte.

Eine wie grosse Wahrscheinlichkeit auch diese Schlüsse haben mögen, so wird es doch noch weiterer Untersuchungen bedürfen, um sie zu bestätigen und zu vervollständigen. Man müsste zuerst einmal die Daten von einem Jahre haben, dessen meteorologische Verhältnisse den normalen nahekämen, um dann an der Hand von Beobachtungen mehrerer Jahre sichere Schlüsse ziehen zu können, in wie weit die Abnormitäten in Witterungserscheinungen mit den eventuellen Abnormitäten im Dickenwachsthum zusammenzubringen sind.

Indessen glaubte ich, bei dem Interesse, das diese Frage sowohl in theoretischer wie in praktischer Beziehung beanspruchen darf, trotz der Fragmentarität meiner Beobachtungen, dieselben dennoch als einen Beitrag zur Kenntniss der Wachsthumsvorgänge veröffentlichen zu sollen.

Gelehrte Gesellschaften.

Weiss, J. E., Die Bayerische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora und ihre Organisation. (Deutsche botanische Monatsschrift. 1890. p. 33—40.)

Die vom Verf. ins Leben gerufene Bayerische botanische Gesellschaft hat den Zweck, für sämmtliche im Königreich Bayern vorkommenden Pflanzen, *Phanerogamen* sowohl wie *Kryptogamen*, den Verbreitungsbezirk genau festzustellen. Sie hat ihre Centralleitung in München, ausserdem stehen aber den einzelnen Bezirken Obmänner vor, die die geschäftliche Leitung vermitteln. Sodann ist es Aufgabe einer wissenschaftlichen Commission, die Bestimmung der schwierigen Arten zu besorgen, während besonderen Specialisten die Bestimmung der polymorphen Gattungen zufällt. Es soll so eine einheitliche Verwerthung der Beiträge aller Mitglieder ermöglicht werden.

Zimmermann (Tübingen).

Singer, Geschichte der Kgl. Bayr. botanischen Gesellschaft in Regensburg. (Denkschriften der Kgl. Bayr. bot. Ges. zu Regensburg. Bd. VI. 1890. p. 1—32.)

Die Kgl. Bayerische botanische Gesellschaft zu Regensburg, die am 19. Mai 1790 gegründet wurde, hat während ihres 100jährigen Bestehens zahlreiche bedeutende Gelehrte und Staatsmänner unter

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: 44

Autor(en)/Author(s): Mischke Karl

Artikel/Article: Beobachtungen über das Dickenwachsthum der Coniferen. (Schluss.) 169-175