

Die Einwirkung der Oktoberfröste 1908 auf Wald- und Parkbäume.

Von Professor Dr. **Heinrich Mayr** in München.

Nicht bloß dem Walde und Parke sondern auch dem Obst- und Blumengarten auf der bayerischen Hochebene, wie in ganz Deutschland haben die Oktoberfröste des Jahres 1908 so schweren Schaden zugefügt, daß es sich lohnt, wenn ich den Gang der Witterung der verhängnisvollen Tage nach meinen eigenen Aufzeichnungen genau angebe.

Mit dem 11. Oktober 1908 endete auf der bayerischen Hochebene eine Reihe von warmen, sonnigen Herbsttagen, während welcher die Temperatur in klaren Nächten nur bis auf $+5$ bis $+8^{\circ}$ C. herabging, unter tags aber bis auf 20° C. emporstieg. Der 11. Oktober war zwar noch warm aber bereits trüb; am 12. Oktober setzte eine nordöstliche Luftströmung ein, welche schwere Nebelmassen heranwälzte mit rascher Abkühlung auf der ganzen Landschaft. Nachts erfolgte bei östlicher Luftströmung Aufklaren und das Thermometer sank am frühen Morgen bereits auf -4° . Im Laufe des 13. Oktober erhob sich die Temperatur bei kräftigem Ostwind nicht über 0° , sank aber in der Nacht zum 14. Oktober bis auf -8° , erhob sich während des 14. Oktober nur bis auf -2° , sank in der Nacht auf den 15. Oktober abermals auf -8° , stieg am 15. Oktober bei Tage bis auf -4° und sank in der Nacht zum 16. Oktober auf -10° ; an den folgenden Tagen stieg die Temperatur wieder allmählich bis zum Gefrierpunkt und darüber. Die Teiche und Tümpel des Versuchsgartens zu Grafrath hatten sich mit einer 5 cm dicken Eisdecke überzogen, welche stark genug war, einen erwachsenen Mann zu tragen. Der an diesen außerordentlich frühen Frost sich anschließende Winter muß ein milder Winter genannt werden, da das Thermometer nur bis auf -18° C. herabging; die Kälte war andauernd, der Boden schneearm.

Trotz des sprunghaften Eintretens der schweren Fröste unmittelbar nach warmen Sommertagen konnte ich doch keine Beschädigungen an einheimischen Holzarten entdecken, soweit sie unter normalen Verhältnissen standen; denn auf der bayrischen Hochebene sind die dort einheimischen Bäume bereits im September ausgereift und für die Winterruhe mit tiefen Temperaturen vorbereitet. An den einheimischen Gewächsen der Ebenen und Mittelgebirge bringt ein ganz gelinder Frost im Frühjahr schwerere Schädigungen, während der heftigste Frühfrost an ihnen harmlos vorübergeht. Aus diesem Grunde dreht sich ja auch der ganze Schutz der Holzarten in erster Linie um die Frage des Schutzes vor Spät- das heißt Frühjahrsfrösten. Treten Frühfrostbeschädigungen an einheimischen Gewächsen auf, so findet eine genauere Untersuchung stets, daß irgend eine der weiter unten aufgeführten Ursachen dieselben in ihrem normalen Vegetationsgang verhindert hat.

Langjährige Beobachtungen an einheimischen und fremdländischen Baumarten haben mich veranlaßt in meinen »Fremdländische Wald- und Parkbäume«¹⁾ den Satz aufzustellen, daß, je weiter die Vorbereitung aller neu gebildeten Gewebe im Pflanzenkörper für den Winterruhezustand vorgeschritten ist, desto tiefere Herbst- bzw. Wintertemperaturen nötig sind, um Beschädigungen hervorrufen zu können. Je früher diese Vorbereitung einsetzt, ein um so größerer Grad von Frosthärte (Früh- und Winterfröste) wird erreicht. Vorbereitet für den Ruhezustand ist ein Gewebe, wenn die Zellteilung abgeschlossen, die Wandungen verdickt sind und der plasmatische Inhalt mit allen übrigen Inhaltskörpern einen, wenn auch kurzen Ruhezustand angenommen haben. Bei verholzenden Geweben, bei allen Holzgewächsen gehört zum Ruhezustand auch noch das Auswandern des

¹⁾ Berlin, Paul Parey, 1906.

wässerigen plasmatischen Inhomates aus allen Holzellen, welche nicht parenchymatisch bleiben, das heißt für längere Dauer mit plasmatischem Inhalt erfüllt bleiben (Parenchymzellen, Kambium). Ein unfertiger Trieb, ein unfertiger Jahrring ist ganz besonders durch Frühfrost gefährdet. Ist der Trieb noch zart und grün, kann ja die Beschädigung durch den Frühfrost bei genauem Studium meist schon am folgenden Tag konstatiert werden. Wer aber erst an einer in die Augen springenden Mißfärbung die Beschädigung bezw. Tötung erkennt, der merkt den Schaden erst im Laufe des Winters oder bei Kambium- und Knospenbeschädigungen überhaupt erst, wenn das Vertrocknen der getöteten Gewebe und damit auch des ganzen Pflanzenteiles erfolgt, im Frühjahr, wenn die getroffenen Teile rot werden oder die Knospen nicht austreiben. Daher liest man ganz allgemein in der forstlichen und gärtnerischen Literatur von Winter- oder Spätfrostbeschädigungen, je nachdem der Beobachter die rote Farbe an seinen Pflanzen früher oder später konstatiert; er hat in vielen Fällen aber übersehen, daß die Beschädigung und Tötung schon im Herbst von Frühfrösten erfolgt, daß die Rötung nicht das erste Symptom der Tötung, sondern nur die Farbe der langsamen Vertrocknung bereits getöteter Gewebe ist.

Die Betrachtung über die Einwirkung der Frühfröste 1908 auf die Wald- und Parkbäume fällt somit zusammen mit der Feststellung: einmal, unter welchen lokalen Verhältnissen eine besondere Verfrühung der ersten Fröste zu erwarten ist und dann mit einer Erörterung, unter welchen Verhältnissen der rechtzeitige Abschluß der vegetativen Tätigkeit der Pflanze, die Vorbereitung für den Winter, das Ausreifen der Gewebe etwas ungenau in der Praxis allgemein als »Verholzen« bezeichnet, eintritt.

Um den ersten Punkt zuerst zu berühren, bedarf es wohl kaum einer Erwähnung, warum in Örtlichkeiten, wie Einsenkungen, Mulden, Hochplateaux, wo die durch Wärmestrahlung immer mehr sich abkühlende, stagnierende Luft sich ansammelt, die letzten Fröste später, die ersten Fröste früher als in der Umgebung sich einstellen müssen, warum mit der zunehmenden Erhebung über dem Meere oder der zunehmenden Polhöhe eines Standortes die Frühfrostgefahr immer größer wird. Auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene mit rund 400 bis 600 m Erhebung über dem Meere sind in solchen Örtlichkeiten von mir für jeden Monat des Jahres Fröste nachgewiesen worden. Das heißt Mitte Juli oder August kann in solchen Örtlichkeiten die Temperatur unter 0° sinken und ein in einem flachen Teller in der Grasspitzhöhe aufgestelltes Wasser zum Gefrieren gebracht werden. Ich habe deshalb auch daraus hervorgehende Jahrringsbeschädigungen an Erlen und Eschen als »Sommerfrostschäden« bezeichnet. Im September müssen schon die ersten, höher über den Boden sich erhebenden Frühfröste erwartet werden. Aus meiner fast 40jährigen Beobachtung über die Witterung sind mir einige Fälle bekannt, daß der erste Frost erst nach dem ersten November erschien. In solchen Jahren pflegt die Bevölkerung die Gräber für die Festtage Allerheiligen und Allerseelen (1. und 2. November) mit blühenden Georginen zu schmücken, ein auf der bayerischen Hochebene sehr seltener Fall. Als Regel gilt, daß erst im Oktober allgemein die Temperatur in klaren Nächten wenige Grade unter 0 sinkt, worauf dann ein warmer Tag mit herrlicher Herbstfärbung der einheimischen und ganz besonders der fremdländischen Laubbäume in den Gärten, besonders im Versuchsgarten, folgt. Anfangs November erscheinen meist trübe, nebelige, regnerische Tage, welche für den Pflanzenwuchs und für eine längere Dauer der Herbstfärbung sehr günstig sind. Folgen aber dann heitere Nächte, dann ist es mit dem Herbstschmuck rasch vorbei, da starke Frühfröste einsetzen, welche die Färbung rasch vernichten.

Da der normale Abschluß aller vegetativen Tätigkeit an einheimischen Holzarten schon während der Monate August und September erfolgt, so ist in normalen Jahren von einer Frühfrostbeschädigung durch Oktoberfröste keine Rede.

In der Tat haben auch die schweren Frühfröste Mitte Oktober 1908 an den einheimischen Holzgewächsen keinen Schaden gebracht trotz Abstammung aus warmem Klima, vorausgesetzt, daß das Ausreifen der Gewebe nicht durch Eingriffe von seiten der Menschen oder Tiere oder des Klimas selbst hinausgeschoben wurde.

Als naturgesetzliche Ursache eines verspäteten Abschlusses der vegetativen Tätigkeit erscheint vielen die Herkunft (Provenienz) der Holzart aus wärmerer Heimat. Da die Grafrather Versuchsflächen, welche jetzt 55 ha umfassen, im kühleren Fagetum liegen, das heißt ins praktische übersetzt: da die Eiche nur auf Südhängen noch wertvoller Nutzbaum wird, die Fichte bereits auf den Nordhängen und kalten, sumpfigen Örtlichkeiten als ursprünglich natürliche Bewohnerin dieser Lagen erscheint, so gelangen zunächst alle einheimischen Holzarten, deren Sämereien in wärmerem Klima etwa des Hopfenbaues, des Weinbaues, an der Küste von Mitteleuropa gesammelt werden, in Grafrath ein kühleres Klima. Die Föhre (*Pinus silvestris*) aus der westdeutschen Tiefebene muß ihre Vegetation um volle 2 Monate verkürzen, wenn sie in Grafrath ohne Beschädigung bleiben soll. Solche Versuche sind in Grafrath schon dutzendmale gemacht worden; es hat sich stets gezeigt, daß alle *Silvestris*-Föhren, mögen sie von irgend einer Klimalage ihrer Heimat bezogen werden, immer alle gleichzeitig ihre Vegetation begannen und abschlossen; auch die von der forstlichen Versuchsanstalt zu Eberswalde zu Provenienzstudien gesammelten und verteilten Föhrensämereien von 12 verschiedenen Standorten haben durch den Oktoberfrost 1908 nicht gelitten; sie haben alle ihre Gewebe ausgereift ebenso wie die an Ort und Stelle von ursprünglich heimischen Exemplaren angeflogenen, jungen Föhren. Ebensovienig haben die aus den tiefsten und wärmsten wie aus den höchsten und kühlfsten Punkten von Deutschland als Samen bezogenen Fichten irgendwie gelitten. In bezug auf die Frostgefahr ist es somit gleichgültig, ob die Sämereien einer einheimischen Holzart aus warmen oder kühlen Teilen ihres Heimatgebietes stammen, ob sie in der Nähe der Wärme- oder in der Nähe der Kältgrenze der betreffenden Holzart gesammelt sind. Für Holzarten, welche als Pflanzen bezogen werden, liegt eine jener Ursachen vor, welche den normalen Abschluß der Vegetation durch einen schweren Eingriff in das Leben der Pflanze stört, wovon später gesprochen werden soll.

Es ist allgemein bekannt, daß die fremdländischen Baumarten, welche bei Übertragung aus der wärmeren Heimat in eine kühlere Vegetationszone geraten, ganz besonders durch Frühfrost gefährdet werden, weil sie später als die an dem betreffenden Orte einheimischen Holzarten, ihren Vegetationsabschluß erreichen und ihr Gewebe ausreifen. Da die Flächen von Grafrath im kühleren Fagetum liegen, werden alle Holzarten des wärmeren Fagetums (z. B. Eichen) und vor allem jene des Castanetum in Gefahr sein, daß ihre Triebe abfrieren, daß sie bei Kambiumtod ganz erfrieren.

Unter den Laubhölzern sind von den seit 10 Jahren im Versuchsgarten ohne alle Frostbeschädigung kultivierten *Citrus trifoliata*, der japanischen Zaun-citrone, alle bis auf 2 getötet worden; die Pflanze gehört in Japan allein dem Castanetum an. Gleiches Schicksal hatte die japanische *Hovenia dulcis*; schwer geschädigt wurde *Quercus nigra*, die Schwarzeiche aus Ostamerika, *Quercus serrata* die Kohleiche aus dem Castanetum Japans; andere Holzarten aus gleichen Klimalagen haben einen großen Teil des letztjährigen Triebes verloren wie *Juglans Sieboldiana* aus Japan und *Juglans nigra* aus Nordamerika, *Zelkova Keaki*, *Liquidambar*, *Styrax Obassia*, *Pterocarya rhoifolia*, *Robinia*, *Catalpa speciosa*, einzelne *Liriodendron* und *Hickories*, *Castanea* aus Amerika und aus Europa. Würden Oktoberfröste von der Heftigkeit des Jahres 1908 von jetzt ab eine normale Witterungserscheinung werden, so wäre es mit der Aufzucht der

oben genannten Laubbölzer und wohl aller, aus wärmeren Klimatalagen stammenden Baumarten für Wald und Park für immer geschehen.

Jene fremländischen Laubbäume aber, deren kühler heimatlicher Standort das Fagetum ist und damit klimatisch jenem von Grafrath nahe kommt, haben nicht gelitten, obwohl ganz gewiß die Sämereien nicht aus diesem kühleren, sondern aus dem wärmeren, für das Einsammeln der Sämereien bequemerem Standort stammten. Hierher zählt vor allem *Magnolia hypoleuca*, die prächtige Homagnolie aus Japan. Zahlreiche Exemplare sind von Grafrath aus an die Mitglieder der DDG. verteilt worden; wenn sie etwa irgendwo durch Herbst- oder Winterfröste beschädigt worden sein sollten, so ist in der den Frösten vorausgehenden Zeit an ihnen irgend eine Manipulation vorgenommen worden (Verpflanzung, Beschneiden, Beschädigung), welche den rechtzeitigen Abschluß ihrer Gewebe unmöglich machte. Man vergleiche hierüber die folgenden Auseinandersetzungen.

Unberührt blieben alle fremdländischen Eschen, Ahorn wie *Acer rubrum*, *saccharum*, *dasycarpum*, *crataegifolium*, *micranthum*; sämtliche Roteichen des kühleren Teiles der Vereinigten Staaten wie *Quercus rubra*, *coccinea*, *palustris*, *Acanthopanax*, der stachlige *Panax* oder *Harigiri*, ein prächtiger Schattenbaum aus Japan, die herrliche *Kadsura*, *Cercidiphyllum japonicum*. Selbst *Quercus imbricaria*, die lorbeerblättrige Eiche, die Balsampappeln und viele andere zeigten keine Beschädigung.

Unter den fremdländischen Nadelbäumen, welche aus einer Heimat stammen, deren Jahrestemperatur zwar dem Fagetum Europas gleich ist, aber das Mittel aus einem kühlen Sommer und einem milden Winter darstellt, während der gleichen, mitteleuropäischen Jahrestemperatur ein sehr warmer Sommer und kalter Winter entspricht, hat gar mancher argen Schaden erlitten. Alle Nadelhölzer von der Westküste Nordamerikas, die sog. pazifischen Holzarten und solche aus Japan geraten aus ihrer Heimat nach Deutschland verbracht, in ein an Extremen reicheres Klima. Einzelne Nadelbäume, welche dem mildereren Castanetum angehören, wie *Pinus Taeda* aus Ostamerika, das 10 Winter, darunter sehr viel strengere als der Winter 1908/09, ohne Beschädigung überstanden hat, wurde vom Oktoberfrost getötet; die in gleichem Klima lebende *Taxodie*, *Taxodium distichum* hat wie alljährlich am Gipfel gelitten, aber das Stück, das im Oktober 1908 zurückfror, war länger als je. Dieser schöne Baum dürfte über 300 m Elevation in Deutschland als Schmuckbaum ausscheiden. Weist man der *Taxodie* den naturgemäßen Standort, Sumpf- und feuchte Standorte zu, so erfriert sie; wählt man weniger frostgefährdete, trockenere Lagen, so mangelt ihr die nötige Feuchtigkeit. Ganz vernichtet wurden sodann auch die wenigen Exemplare von *Cupressus macrocarpa*, *arizonica* und andere. Schlimm hat der Oktoberfrost der japanischen *Cryptomerie* zugesetzt. Diese Holzart sowohl, wie auch *Sequoia*, *Taxodium* und alle *Chamaecyparis*, *Cupressus*- und *Thuya*arten haben, weil aus Klima mit länger andauernder Vegetationszeit stammend, die Gepflogenheit, daß ihr eigentlicher Längenwuchs erst einsetzt, wenn die heimischen Nadelbäume wie Fichten, Tannen, Föhren, bereits mit demselben zu Ende sind; Frühfröste Ende August und Anfangs September sind eigentlich nur in ausgesprochenen Frostlagen wie Einsenkungen, sumpfigen Böden, unmittelbar über der Grasspitzhöhe, zu befürchten; so fiel in einer derartigen Örtlichkeit zu Grafrath am 5. Sept. 1909 das Thermometer auf -5° , ohne irgend welchen Schaden den eingepflanzten Fichten zuzufügen.

Unter den 200 jetzt 3—6 m hohen *Cryptomerien* zu Grafrath waren immer einzelne Exemplare, die durch normale Frühfröste an ihren Gipfeltrieben eine Einbuße erlitten, die übrigen blieben durch 15, teilweise sehr strenge Winter hindurch völlig unversehrt. Aus den Oktoberfrösten 1908 kamen nur 30% aller Pflanzen völlig unversehrt hervor; an den übrigen war vielfach bloß die Triebspitze abgefroren,

an anderen der ganze letzte Jahrestrieb, an wieder anderen waren die beiden letzten Jahrestriebe noch nicht ausgereift; ja selbst 3 und 4 Jahrestriebe abwärts waren erfroren, was natürlich erst bei Beginn der vegetativen Tätigkeit 1909 erkannt werden konnte. An etwa 10 Pflanzen war alles erfroren, einige starben erst ab im Laufe des Sommers 1909. Daraus ergibt sich eine außerordentliche Ungleichheit in der Ausreifung der Gewebe an Pflanzen, die seit 15 Jahren an ein und derselben Stelle stehen, die aus ein und demselben Saatgute hervorgegangen sind. Wie soll man diese große Verschiedenheit erklären? Etwa damit, daß die harten Pflanzen von Eltern des kühleren Klimas stammten, die weichen von Eltern des wärmeren Klimas abstammten, eine Auffassung, welche der gegenwärtig herrschenden Anschauung entspricht? Oder sind es Individualitäten, die unabhängig vom Mutterbaum, vom Klima, vom Boden bereits im Samenkorn entstanden sind und für welche uns, wie für alle anderen Individualitäten einstweilen noch jegliche Erklärung fehlt? Daß aber die Annahme der Abstammung von Eltern, welche in verschiedenen Klimlagen gewachsen sind, die unwahrscheinlichste ist, ergibt sich daraus, daß der Same der *Cryptomeria* zumeist nur in warmen Klimlagen, von den alten *Cryptomerien* der Tempelhaine durch Aufkehren vom Boden gewonnen wird.

Nicht weniger interessant war das Verhalten der beiden *Douglasien*arten, *Pseudotsuga Douglasii*, der Küstendouglasie, grüne Douglasie vom Coast Range und Cascade R. der pazifischen Küste und von *Pseudotsuga glauca*, der blauen Douglasie, Felsengebirgs- oder Koloradedouglasie. Wer die beiden Arten oder Formen oder Varietäten überhaupt nicht unterscheidet, wird durch das Verhalten der beiden Arten gegenüber dem Frühfroste 1908 auf den Gedanken kommen müssen, daß es sich um zwei grundverschiedene Bäume handelt. Wer die eine für eine Klimavarietät der anderen hält, wobei es ihm völlig frei steht, welche von beiden er als die Urart und welche er als die Varietät der anderen auffaßt,¹⁾ mag an dieser Auffassung festhalten, wie es ja viele Systematiker, Gärtner und Forstwirte jahrzehntelang gegenüber der sibirischen und europäischen Fichte, gegenüber der sibirischen und der europäischen Lärche taten, bis endlich nach 30 Jahren aller Theorie von Klimavarietät zum Trotz die Überzeugung sich allgemein Bahn gebrochen hat,²⁾ daß es sich hier nicht mehr um Klimavarietäten, sondern um wohl charakterisierte Arten handelt und die Frage, ob sie durch Einwirkung von Kälte usw. entstanden sind, ist verstummt. So wird es auch mit den beiden *Douglasien* gehen; die Zahl jener, welche auf Grund äußerer und vor allem auch innerer Merkmale mit mir die beiden *Douglasien* in Arten trennen, mehrt sich zusehends.

Ich habe in meinen Schriften an verschiedenen Orten hingewiesen, daß eine vergleichende Studie zwischen grüner und blauer Art nur dann Anspruch auf Exaktheit erheben kann, wenn beide Arten unmittelbar nebeneinander stehen und wenn beide auf ganz gleiche Art behandelt wurden; denn die geringste Verschiedenheit im Standort und in der Behandlungsweise bedingt auch verschiedenen Boden, verschiedenes Klima und verschiedenes physiologisches Verhalten. Im Versuchsgarten zu Grafrath stehen seit bald zwei Jahrzehnten grüne und blaue *Douglasien* unmittelbar nebeneinander in den Saatbeeten, in den Versuchulbeeten und in den Freilandkulturen; sie wurden an dem gleichen Tage gesät oder verschult bzw. ins Freie verpflanzt. Seit vielen Jahren ist bekannt, daß die grüne Douglasie durch Früh- und Winterfröste geschädigt wird, die blaue dagegen nicht. Der Frühfrost 1908 hat diese bekannte Tatsache in einem in Deutschland

¹⁾ Auch *Frothingham* spricht in diesem Heft nur von Formen, obwohl er wie andere vor ihm alles beibringt, was nicht Formen oder Varietäten, sondern die Verschiedenheit der Arten beweist.

²⁾ Man vergleiche hierüber die erste (1890) und die zweite (1909) Auflage von *Beißners* ausgezeichnetem Buche: Die Nadelholzkunde. Berlin, P. Parey.

bisher noch nicht gekannten Umfang bestätigt: die grünen Douglasien sind in den Grafrather Verschulbeeten fast ganz erfroren, im ganzen etwa 1000 Stück; nur an wenig Pflanzen blieben die am tiefsten stehenden Ästchen der Pflanzen noch grün; von den blauen Douglasien dagegen, rund 3000 Stück, hat nicht eine einzige den Gipfeltrieb verloren. Schon vor vielen Jahren habe ich auf diese Erscheinung, auf die kürzere Vegetationsdauer der blauen Douglasie hingewiesen und habe es sogar trotz der heftigsten Angriffe von *Booth* und anderen gewagt, die blaue Douglasie für alle Gebiete in Deutschland, welche nicht unter dem Einflusse des milderen Küsten- oder Gebirgsklima stehen, insbesondere für kontinentalere Lagen trotz des langsameren Wachses zu forstlichem Anbau zu empfehlen; das Holz beider Douglasien rechtfertigt ihren Anbau; daß wir von der grünen Douglasie die gleiche Qualität in der halben Umtriebszeit erreichen können, das kann für luftfeuchtere Gebiete zutreffen; die klimatischen Verhältnisse von Deutschland und insbesondere von da an ostwärts nähern sich nicht jenen der pazifischen, sondern der atlantischen Küste von Nordamerika. Die grüne Douglasie kommt, wie wir ja seit 20 Jahren bereits wissen, sowohl an der kalifornischen Küste wie in Vancouver und Sitka bei geringerer Elevation als auch in der Sierra in wärmeren und kühleren Standorten vor; alle Standorte derselben kennzeichnet eine längere Vegetationszeit und große Luft- und Bodenfeuchtigkeit; ebenso ist auch die blaue Douglasie in wärmeren und kühleren Standorten, aber überall, sowohl in Arizona wie am Fraserfluß im Norden genießt sie kürzere Vegetationszeit, in der das Klima kontinentaler, trockener und extremreicher ist. Diese heimatlichen Verhältnisse erklären das durchaus verschiedene Verhalten der beiden Arten auch in der neuen Heimat. Auch an den älteren Pflanzen ist von 10—20jährigen blauen Douglasien in Grafrath nicht ein einziger Gipfeltrieb oder Seitentrieb durch den Frühfrost 1908 getötet worden; wohl aber sind an den grünen Douglasien nicht bloß Endknospen allein oder letztjährige Gipfeltriebe, selbst mehrere Quirle abwärts erfroren, was jedoch erst nach dem Abtrocknen der Nadeln im Winter bezw. Frühjahr erkennbar wurde. Wer im Sommer untersucht, findet schon verschiedene Pilze an den toten Trieben. Der Schaden an den jungen, grünen Douglasien in Deutschland ist so groß, daß man stutzig und vorsichtig werden muß bezüglich des Anbaues der Douglasien; seit 20 Jahren predige ich Vorsicht gegenüber der grünen Art und halte diese Mahnung auch heute noch für notwendig; denn alles was in Deutschland 1908 an Douglasien erfroren ist, gehört der grünen Art an. Ich halte es dagegen für unbedenklich die blaue Art zu kultivieren, da der Nachteil ihres langsameren Wachstums mit jedem Jahr sich verbessert; ob dagegen in weniger warmen und feuchten, das heißt in den klimaextremere Lagen von Mitteleuropa die anfänglich so rasch wachsende, grüne Art ihre Wuchsgeschwindigkeit beibehalten wird, ist heute noch nicht in einer das forstliche Gewissen beruhigenden Zahl von Fällen nachgewiesen.

Ähnliche Gipfelbeschädigungen wie die grüne Douglasie erlitten durch den Oktoberfrost auch die mit der Douglasie in gleichem Klima wachsenden *Abies grandis*, die große Küstentanne, *Picea sitkaënsis*, die Sitkafichte. Dagegen fehlte sowohl an grünen Douglasien wie den genannten und an anderen Nadelbäumen die bei tieferen Wintertemperaturen z. B. 1902, 1907 so häufige Nadelröte oder Nadelbräune, Chlorophylltod ganz, ein Beweis, daß der Winter 1908 milder war als 1907; der Herbst 1908 war abnorm kalt.

Ich kann mich des Gedankens nicht entschlagen, daß eine Witterung, bei der starke Frühfröste mit darauf folgender tiefer und andauernder Wintertemperatur sich vereinigen, (etwa Herbst 1908 und Winter 1879/80) was sehr wohl möglich wäre, mit allen noch nicht in Schluß geratenen und vielen anderen, grünen Douglasien in Deutschland und den nördlichen und östlichen Nachbarländern aufräumen und nur allein die blaue Art verschonen würde; im Interesse einer völligen Klärung der Frage des forstlichen Anbaues der beiden Arten wäre dies sogar zu wünschen.

Obige Zeilen waren bereits niedergeschrieben, als mir Bürstenabzüge der Aufsätze von *E. H. Frothingham* und Professor Dr. *A. Schwappach* in diesen Mitteilungen zu Gesicht kamen. Für mich war die Studie *Frothinghams* besonders deshalb interessant, weil ich vor nunmehr 20 Jahren ebenfalls eine monographische Studie der beiden Arten auf Grund mehrmonatlicher Forschungen in der Heimat der beiden Arten veröffentlichte (Waldungen von Nordamerika 1890). Aus den Angaben von *Frothingham* ergibt sich zunächst die erfreuliche Tatsache, daß wir deutschen Forstwirte über die beiden Douglasien auf Grund eigener Forschungen in Amerika und eigener Versuche in Deutschland, welche bald einen Zeitraum von 30 Jahren umspannen, bereits sehr viel, ja das waldbaulich Wichtigste wissen, z. B. die Ansprüche der Douglasien an den Boden, ihre Bewurzelung, Verhalten im Walde (Waldungen von Nordamerika S. 291 und folgende); da in diesem Aufsatz nur von der Frosthärte der beiden Arten die Rede sein soll, muß ich einer Behauptung *Frothinghams* widersprechen.

Er sagt, daß es eine Zeitlang geschienen hätte, als würde die Gebirgsform (die blaue Art nach meiner Auffassung), welche aus einem durch harte Winter und trockene Sommer ausgezeichneten Klima herrührt, durch ihre stärkere Widerstandskraft die Küstenform verdrängen. Das hat nie geschienen, denn ich war wohl der Einzige, der die blaue Douglasie empfahl und war stets allein als Rufender und Warnender in dem allgemeinen Enthusiasmus der deutschen Forstwirte für die schnellwachsende grüne oder Küstendouglasie. Ich sehe von den wüsten Angriffen von *Booth* auf mich wegen meiner Konstatierung der Frostempfindlichkeit der grünen Douglasie, ab; aber auch *Schwappach* ist heute noch auf dem Standpunkte, den er stets vertreten hat: er schreibt S. 95 in diesen Mitteilungen: »waldbaulich kommt infolgedessen in Deutschland nur die grüne Küstenform in Betracht, die blaue Douglasie ist eigentlich für uns nur ein Parkbaum; im Walde kann sie nur dann einen Platz beanspruchen, wenn man eine widerstandsfähige Pflanze gegen Trockenheit oder Frost braucht und die Fichte nicht angebaut werden kann oder soll.«

Dagegen wäre zu bedenken, daß mit Ausnahme der Küstengebiete und der walddreichen Schluchten der Gebirge überall in Deutschland und ganz besonders von Deutschland ostwärts für Forstkulturen eine gegen Trockenheit oder Frost oder gegen beide Gefahren widerstandsfähige Douglasie notwendig ist, um auch in solchen Örtlichkeiten neben der Fichte eine Holzart zu erhalten, welche der Lärche im Holze sich gleich verhält, auch wenn sie dieser an Wuchsgeschwindigkeit nachsteht. Daß die blaue Douglasie nur ein kleiner Baum wird, ist nicht richtig; ich selbst maß in Montana (1885) 43 m Höhe als Durchschnitt.

Trotz der abfälligen Urteile *Frothinghams* und *Schwappachs*, bleibe ich somit bei meiner Empfehlung der blauen Douglasie für die schon früher angegebenen, europäischen Örtlichkeiten und bleibe bei meinen Warnungen zur Vorsicht gegenüber der schnellwüchsigen, grünen Art, welche ich nur unter Schirm anbaue.

Die Erklärung des Absterbens der Gipfel an älteren, grünen Douglasien, wie sie in diesen Mitteilungen Professor Dr. *Schwappach* beschreibt, kann ich in dieser allgemeinen Auffassung nicht beipflichten. In meinem Versuchsgarten sind die kräftigsten Triebe, die von Pilzen zuvor gar nicht befallen sein konnten, durch den Oktoberfrost wegen nicht genügenden und ungleichen Ausreifens ihrer Gewebe, sind selbst 3 ja 5 Quirle abwärts plötzlich abgestorben.

Bei allen Holzarten, ganz besonders auch an den einheimischen Fichten kann man diesen ungleichen Vegetationsbeginn und Vegetationsabschluß bei den verschiedenen Individuen beobachten. Unmittelbar nebeneinander in einem und demselben Bestande, trotz der völligen Gleichheit von Klima und Boden, der jahrhundertelangen Einwirkung von Klima und Boden auf die Mutterpflanze, kann man Differenzen im Vegetationsbeginn der natürlich angefliegenen Jugend bis zu 6 Wochen beobachten. Ich halte diese Tatsache, auf die ich schon vor vielen

Jahren aufmerksam machte, für sehr wichtig zur Erklärung der Einwirkung von Klima und Boden auf die Pflanzen, ja zur Erklärung der Entstehung von Individualitäten und Rassen für entscheidend; denn sie zeigt, daß nicht durch Klima und Boden sondern durch Vorgänge bei der Geburt, durch Variation des Individuums bei der Befruchtung größere Unterschiede in den Pflanzen hervorgerufen werden können, als sie die Faktoren des Klimas zu erzeugen vermögen. Professor Dr. *Schwappach* spricht von Versuchen, die er mit den Sämereien verschiedener Provenienzen der Douglasie eingeleitet, hat; ich möchte mir erlauben darauf hinzuweisen, daß die Verbreitungsgebiete der beiden Douglasien (die Sierra und das Felsengebirge) im kanadischen Gebiete sich vereinigen ähnlich wie sibirische und europäische Fichte, daß Montana und das nördlich gelegene Gebiet des Fraser nicht zur Region der Küstendouglasie, sondern der blauen Douglasie gehören, die dort oben nicht mehr hellblau wie in Arizona, hellgrün wie in Colorado sondern wie in Montana, graugrün (caesia) ist. Was auf Vancouver wächst, ist sicher die Küstendouglasie, wie weit sie nach Osten hin noch streicht, ehe sie von der blauen abgelöst wird, ist noch nicht untersucht. Bisher ist augenscheinlich die Fraser-Douglasie zur grünen Art gerechnet worden, wozu sie nicht gehört.

Nach dieser für die Betrachtung der Frosthärte der forstlich wichtigsten, fremdländischen Baumart nicht unwichtigen Abschweifung fahre ich fort mit der Betrachtung der Frühfrostwirkung 1908.

An allen Holzarten, Laub- wie Nadelhölzern, einheimischen wie fremden hat sodann der Frühfrost 1908 sich verderblich erwiesen, wenn deren Vegetation durch irgend einen besonderen Umstand hinausgeschoben, das heißt der rechtzeitige Abschluß verhindert wurde. In meinen fremdländischen Wald- und Parkbäumen sind als Ursachen des verzögerten Abschlusses genannt:

Düngung. Von den Düngungsversuchen an den fremdländischen Baumarten wurde bisher in den Pflanzbeeten im forstlichen Versuchsgarten zu Grafrath aus dem Grund abgesehen, weil dadurch die vegetative Tätigkeit der Pflanzen sich verlängert und die Gefahr der Beschädigung durch Früh- bzw. Winterfröste sich erhöht. An der Catalpa sind in den frischen, mit guter Gartenerde gedüngten Verschulbeeten die grasgrünen, langen Triebe stets bis zum Boden abgefroren, die unweit von den Beeten auf magerem und trockenerem Boden Ausgepflanzten haben nur einen spärlichen Längstrieb entwickelt, hatten aber Ende September bereits Herbstfärbung und blieben von Früh- und Winterfrösten unberührt.

Beschattung. Durch mangelhaften Licht- und Wärmegenuß wird der Vegetationsabschluß der überschatteten Pflanzen verzögert, was besonders bei den winterkahlen Bäumen in einer verzögerten Herbstfärbung beobachtet werden kann. Allein da die ersten Frühfröste in der Regel bei Windstille auftreten, so ist dennoch keine Beschädigung zu beobachten, weil eben unter Schirm bei solcher Wetterlage die Frühfröste fehlen; erst die späteren und kräftigeren Fröste greifen auch unter das Dach der überschirmenden Bäume ein. Kommt aber der erste Frost bei kräftigem Ostwind wie 1908, so hilft auch der Schirm nichts und die Cryptomerien und andere Fremdländer sind an ihren Gipfeln unter Schirm ebenso erfroren wie in freier Lage.

Verpflanzung und insbesondere verspätete Verpflanzung. Das Verpflanzen ist ein so gewalttätiger Eingriff in das Leben jeder Pflanze, daß sie 2 selbst 3 Jahre, ältere Pflanzen noch länger kränkeln, ehe sie ihre Normalität in ihrem Vegetationsbeginn und -abschluß, in Blattgröße und -Farbe, in Trieblänge erreicht haben. Je wärmer das Klima, aus der die fremde Holzart stammt, um so größer ist diese Gefahr der Verzögerung des Vegetationsabschlusses im Verpflanzungsjahr, der Beschädigung durch Frühfröste bzw. tiefe Wintertemperaturen. Daß eine im Frühjahr verspätete oder im Herbste verfrühte Pflanzung hierbei die Gefahr noch steigern muß, bedarf kaum einer Erwähnung.

Pflanzungen, welche in Deutschland in der zweiten Hälfte des Mai vorgenommen werden, muß man bereits zu verspäteten Pflanzungen rechnen, welche den einheimischen Holzarten wohl noch keinen Schaden bringen. Pflanzungen im Juni, wie sie vielfach von den Gärtnern ausgeführt werden, weil sie die Möglichkeit haben bei Eintritt der Trockenheit sofort zu gießen, sind forstlich nicht ratsam. Ich brauche nicht hinzuzufügen, daß es sich hier um Ebene und Hügelgelände von Deutschland handelt, nicht um das Hochgebirge, wo das Frühjahr überhaupt erst im Juni beginnt; dort sind Julipflanzungen als verspätete und gewagte Experimente zu bezeichnen; im August und September beginnen in Garten- und Parkanlagen vielfach bereits wiederum Pflanzungen, welche man Herbstpflanzungen nennt. An solchen einheimischen Gewächsen, welche um diese Jahreszeit ihre Vegetation bereits abgeschlossen haben, ist die Manipulation ohne Gefahr, wenn im Herbst keine längere Trockenheit einfällt. An den früher genannten, spät im Gipfel treibenden Angehörigen der Familien der Taxodien und Cupressineen bedeutet eine Verpflanzung im August und September eine völlige Unterbrechung des Wuchses, das bei früh eintretendem Frost zum Untergang der Pflanze führt. Die genannten Holzarten soll man nicht vor Mitte Oktober umpflanzen, wenn man die Verpflanzung nicht auf das für alle forstlichen Gewächse bessere Frühjahr verschieben kann.

Saat insbesondere verspätete Saat. Verschiedene Umstände können eine Verspätung der Keimung, das ist eine Verlängerung der Keimruhe bedingen, abgesehen davon, daß die Saat überhaupt spät ausgeführt wurde. Die Keimruhe verlängert sich durch weitgehende Austrocknung des Saatkornes; jene Sämereien, die bei erfolgter Austrocknung erst im folgenden Frühjahr keimen wie Zübel, Eibe, Linde, Ahorn, Esche, Magnolia, Juglans und Hickory, Phellodendron und viele andere sind hier ausgenommen; denn sie keimen dann im nächsten Frühjahr zeitig; andere wie z. B. *Sciadopitys* keimt im Frühjahr ausgesät spät im Sommer und erliegt den ersten, kräftigen Frösten des kommenden Winters. An den Laubhölzern ist das Ausreifen der Keimlinge erkennbar, dadurch, daß sie bis zum obersten Blatt sich herbstlich verfärben. Solche Pflanzungen werden nicht gegen das Erfrieren wohl aber gegen das Ausfrieren aus dem Boden gedeckt. Dagegen ist ein Eindecken gegen Erfrieren wünschenswert bei allen Holzarten, welche nicht ausreifen. Es kann zwar dann das Abfrieren nicht verhindert werden, es bleibt aber ein um so größeres Stück der gekeimten Pflanze lebensfähig. Es sind wiederum die aus einer wärmeren Klimallage stammenden fremdländischen Holzpflanzen, welche am weitesten zurückfrieren. Ist die Deckung zu dicht, dann fault die erfrorene Endspitze und die Fäulnis wandert schnell nach unten, so daß die Deckung vielfach noch vollendet, was dem Frost entgangen ist.

Pflanzenbezug. Als Bezugszeiten für Verpflanzungen kommen Frühjahr und Herbst in Betracht; das Frühjahr, das die Pflanzen noch im Ruhezustand findet, dem die Vegetation unmittelbar folgt, muß als die beste Zeit bezeichnet werden; zum Pflanzenbezug und zur Herbstpflanzung, oft schon August und September, pflegen stets die Gärtner zu drängen, wohl zumeist aus Mangel anderer Arbeiten im Garten und Park. Bei allen Pflanzen, die im August bzw. September mit ihren Geweben noch nicht fertig sind, kommt bei so frühzeitigem, herbstlichem Verpflanzen der weitere Abschluß zum Stillstand; für sie besteht die größte Gefahr des Abfrierens oder Erfrierens durch Frühfröste; die Regel müßte also bei Holzgewächsen lauten: bei Herbstpflanzung Pflanzenbezug nicht so früh, sondern so spät als möglich. Dazu kommt noch folgende Erwägung. Wird im Frühjahr die Pflanze bezogen und wieder ausgepflanzt, so folgt im neuen Standorte sofort die Vegetationszeit. Diese Zeit aber ist es, in welcher jede perennierende Pflanze für den kommenden Herbst und Winter am neuen Standorte sich vorbereitet. Eine im kühlen Standorte stehende Pflanze bereitet sich während der Vegetationszeit für den kühleren Winter dieses Standortes, eine in wärmerem Klima wachsende Pflanze für den milderen

Winter dieses Standortes vor; dazu kommt freilich im Verpflanzjahre die Mißhandlung infolge des Verpflanzens, wovon oben gesprochen wurde. Werden die Pflanzen im Herbste bezogen, z. B. aus dem wärmeren Standorte der Pflanzenzuchtanstalten, so haben die Pflanzen während der vorausgehenden Sommerszeit sich für den wärmeren Winter der Zuchtanstalt vorbereitet; gelangen sie nun im neuen Standorte in kühleres Klima, in frühere Fröste, kälteren Winter, so besteht Gefahr der Beschädigung wegen ungeeigneter Provenienz der Pflanze, welche aber bei Bezug nach dem Winter, also im Frühjahr hinwegfallen muß. Bei Transferierung von Pflanzenindividuen kann somit die Herkunft (Provenienz) der Pflanze aus kühlerem oder wärmerem Klima von Wichtigkeit sein; bei Bezug von Sämereien halte ich die Provenienz (gleiche Spezies oder, wer die Spezies nicht anerkennt, gleiche Varietät vorausgesetzt) aus wärmerem oder kühlerem Klima für ebenso gleichgültig für das klimatische Verhalten wie die Abstammung des Saatgutes aus geraden oder krummen, dicken oder dünnen Bäumen.

Beschneiden der Pflanzen. Durch das Beschneiden der Obstbäume im Sommer wird die unmittelbar unter dem Schnitte befindliche Knospe gezwungen ein zweites, ja selbst bei abermaligem Abkneipen der Spitzen ein drittes Mal, oft erst im September, auszutreiben; die Folge ist, daß dieser neue Trieb im Herbste bezw. Winter abfriert. An forstlichen Gewächsen kommt ein zu spätes Beschneiden wohl seltener vor. Wohl aber werden die Reinigungen in den Kulturen von Unhölzern und unwillkommenen Arten in der Regel im Sommer vorgenommen; die daraufhin an den Stöcken und geköpften Pflanzen erscheinenden Triebe frieren meist im Schnittjahre zurück; ähnlich verhalten sich auch gepfropfte Individuen.

Beschädigungen durch Menschen und Tiere. Verschiedene Insekten nagen an den letztjährigen Trieben; einige beseitigen die sich eben entwickelnden Blätter, andere besonders Rüsselkäfer fressen an der Rinde. Erstreckt sich der Fraß rings um den Trieb, geht er meist noch vor Herbst an Vertrocknung zugrunde, was er durch allzu frühen Eintritt der Herbstfärbung anzeigt. Wird aber nur ein Teil des Triebumfanges befressen, so erleidet der Trieb dadurch eine solche Verzögerung im Wuchs bezw. in der Ausreife der Gewebe, daß der über der Wunde stehende Pflanzenteil durch Frühfrost getötet wird. In zahlreichen Fällen ist diese gemeinsame Arbeit, Tier und Frühfrost nachweisbar. Auch jede andere Beschädigung wie z. B. der Streifschuß eines Schrotkornes, ein Stockschlag, das Abknicken usw. verzögert den normalen Vegetationsabschluß und erhöht die Gefahr des Erfrierens des verletzten Pflanzenteiles; ein flüchtiger Beobachter übersieht die Verletzung.

Pilz- und Frostwirkung. Seit vielen Jahren bemühe ich mich über das schädliche Auftreten der *Pestalozzia funerea*-Erkrankung an *Chamaecyparis*- und *Thuja*arten Aufklärung zu erhalten. An die bekanntesten Pflanzenpathologen habe ich bereits abgeschnittene, erkrankte Zeige verteilt, lebende Pflanzen mit vom Pilz befallenen Trieben wurden versandt, keine Antwort ist darauf eingegangen. Man hat die Richtigkeit der Diagnose als *Pestalozzia*, welche Böhm seinerzeit bestimmte, bezweifelt; über das Wesen der Krankheit, welche eine große Kultur der *Thuja gigantea* so sehr beeinträchtigt hat, daß sie heute ebenso hoch ist wie vor 15 Jahren, konnte, über die Untersuchung *Böhms* hinaus, Neues nicht in Erfahrung gebracht werden. Die Krankheit zeigt sich wie in meinen fremdländischen Wald- und Parkbäumen 1906 bereits beschrieben, zuerst durch das Austreten eines wasserklaren Tropfen Harzes aus der Rinde an der Ursprungsstelle eines Zweiges oder der Basis des Leittriebes. Gipfel- und Seitentriebe der *Chamaecyparis obtusa*, *pisifera* aber auch *Ch. Lawsoniana*, *Thuja gigantea*, einzelne Triebe von *Thuja occidentalis* erfroren, während in den früheren Jahren mit mäßigem Frühfrost das bedenkliche Absterben der von der *Pestalozzia* befallenen Zweige an *Thuja gigantea* und *Chamaecyparis obtusa* u. a. auf schwere Winterfröste sich beschränkte.

Auch hier handelt es sich im Grund um die Tötung nicht ausgereifter Gewebe, wobei eine Pilzinfektion Ursache der Vegetationsverzögerung ist.

Ein ähnliches Zusammenwirken zwischen Pilz und Frost zeigen auch die jungen Eichentriebe besonders Stockausschläge, welche vom Meltau (Erysiphe) befallen sind. Auch die von Prof. *Schwappach* erwähnte Erkrankung der Douglasientriebe durch Phoma ist vielleicht hierher zu rechnen.

Beschädigung durch vorhergehende Fröste. Jede Pflanze, welche durch Spätfrost ihre Erstlingstriebe, ihre aufbrechenden Knospen verliert, sorgt zunächst für Ersatz durch Neubildung von Knospen und Trieben; ehe aber diese erscheinen, vergehen kostbare Wochen, so daß Gefahr besteht, daß diese Neubildungen nicht gehörig ausreifen und abermals erfrieren; im nächsten Frühjahr müssen wieder erst neue Knospen gebildet werden. So kann das Übel mehrere Jahre sich wiederholen, bis ein besonders milder Herbst oder später Winter die Pflanze wieder in ihr altes Geleise zurückbringt. Wiederholt sich daher der Frühfrost 1908 auch 1909, so werden die neuen, zarten Gipfel der Cryptomerien abermals abfrieren, eine Anzahl wird diese zweite, schwere Prüfung nicht überleben. 16 Jahre hindurch haben die Cryptomerien keine Frostbeschädigungen erlitten; ihr Höhenwuchs erreichte 1 m pro Jahr; dennoch habe ich die Cryptomerie so wenig wie die Sequoie zum forstlichen Anbau in Deutschland empfohlen. Der Frühfrost 1908 hat bewiesen, wie gerechtfertigt meine Vorsicht war, und wie irrig und voreilig es ist, aus dem Wohlfinden und der Raschwüchsigkeit für ein paar Jahrzehnte bereits die absolute Frosthärte und die Tauglichkeit der Holzart für den deutschen Wald oder gar die vollzogene Akklimatisation zu vermuten.

Warme Spätsommer und warme Herbstbe bedingen nur dann eine Verzögerung des Abschlusses der Vegetationstätigkeit und damit eine Gefährdung durch Frühfröste, wenn die vorausgehende Sommerwitterung anormal kühl war; bei normaler Sommerwitterung bedingt ein warmer Herbst ein völliges Ausreifen der Gewebe, sichert somit gegen Frühfröste. An den, eine lange Vegetationszeit beanspruchenden Holzarten aus warmen Klimatalagen, wie Edelkastanie, Nüsse, Zerkowa und anderen kann dieser letztere, günstige Fall besonders deutlich beobachtet werden. Es liegt sehr nahe, daß die warme Herbstwitterung des Jahres 1908 bei vorausgehender kühler Sommerwitterung die an eine lange Vegetationszeit gewöhnte grüne Douglasie ebenso ungünstig, wie die japanische Cryptomerie beeinflusste. Es gibt japanische Kirschenvarietäten, welche jedes Jahr unabhängig von der Witterung zweimal blühen, einmal im Frühjahr (Mai), das zweitemal im August. Diese würde wahrscheinlich bei uns mit den frühzeitigen Frösten im Herbst gar nicht emporzubringen sein. In den großen Städten mit ihrer schlechten Atmosphäre, schlechten Ernährung und Bewässerung der Bäume beginnen die meisten Holzarten im September eine neue Vegetation mit jungen Blättern und selbst Blüten. Bei der milderen Herbstwitterung der Städte schließen sie auch noch rechtzeitig diese zweite Vegetation ab. Ich habe schon an anderen Orten erwähnt, daß in einem solchen Falle auch ein neuer Jahrring im Holze entsteht, somit 2 Ringe in einem Jahre sich bilden, während Nachtrieb und Johannistrieb im Holze durch keinerlei Ringverdoppelung nachweisbar sind.

Einfluß der Frühfröste auf die Herbstfärbung. Es ist eine allgemein verbreitete Ansicht, daß die Herbstfärbung durch Kälte insbesondere durch Frost hervorgerufen wird. Die prächtigste, herbstliche Färbung der Laubwäldungen von Ostamerika hat man auf Frost, welcher dort im Oktober erscheint, zurückgeführt und alljährlich ist in irgend einer Zeitung oder Zeitschrift die gleiche Ansicht zu lesen. Es ist jedoch längst nachgewiesen, daß Frost nicht der Erreger sondern der Verderber der Herbstfärbung ist. Die Herbstfärbung beginnt in den Blättern mit der Entleerung der wichtigsten Nährsalze, welche aus dem Blatt in die Knospen und Triebe auswandern. Die Ausbildung einer Lösungsschicht zwischen

Zweig und Blattstiel, sowie das Auftreten einer Korkschicht im Blattgelenk bringen ebenfalls die Herbstfärbung zum Abschluß und führen zum Abfall bezw. zur Vertrocknung des Blattes.

Die Herbstfärbung des Jahres 1908 an den zahlreichen amerikanischen und japanischen Laubböhlzern des forstlichen Versuchsgartens war besonders schön, dank der warmen und trockenen Witterung; jeder Frost fehlte bis zum 13. Oktober. Nach den schweren Oktoberfrösten aber war es mit der ganzen Schönheit vorüber. Es traten an den Blättern schwarze bis braune Streifen und Flecken auf, die Blätter schrumpften und trockneten sofort zusammen und fielen ab. Jene Blätter, welche noch nicht in Herbstfärbung getreten waren, erfroren und blieben fast den ganzen Winter am Baume hängen.

Vor meinem Haus in Grafrath stehen zwei ca. 150jährige Buchen; seit 15 Jahren verfolge ich ihre Begrünung und Herbstfärbung. Beide Buchen liegen in ihren Vegetationszeiten um 2 bis 3 Wochen hinter den Buchen ihrer Umgebung zurück und differieren unter sich um ca. 8 Tage. Die spätere Buche war noch sommergrün, als die Frühfröste des Oktobers einsetzten und an ihr eine hellbraune, dürre Blättermasse zurückließen; 15 Jahre hindurch war die herbstliche Färbung ein schönes Rotbraun; die häßliche Färbung im Herbste 1908 hatten die Frühfröste verschuldet; 15 Jahre hindurch war der Baum den Winter hindurch kahl, 1908/09 blieben die dünnen Blätter bis zum Sommer, ja vereinzelt bis zum Zeitpunkte, in dem ich diesen Aufsatz abschließe (20. September 1909) am Baume haften.

Dendrologische Mitteilungen.

Von Hofgartendirektor **Graebener**, Karlsruhe i. B.

(Vortrag zu Cottbus 1909.)

Einwirkung des Winters 1908/09 im mittleren Baden.

Der verflossene Winter 1908/09 konnte nicht zu den sehr kalten gerechnet werden; wenn trotzdem eine große Anzahl von Gehölzen gelitten hat und diese zum Teil sogar ganz erfroren sind, so liegt die Ursache in dem allzu frühen Eintritt der Kälte vom 19—23 Oktober und 8—13 November, wo die Temperatur bis auf -10° fiel und die noch im vollen Blätterschmuck stehenden Bäume und Sträucher in allen grünen Teilen erfroren sind, so daß das abgestorbene Laub ohne Herbstfärbung bis Weihnachten fest an den Zweigen haftete. Die Saftstockung und die nicht erfolgte Rückwanderung der Reservestoffe aus den Blättern war die Ursache geringerer Widerstandsfähigkeit; dazu kam noch ein abnorm trockener Boden und tiefer Frost im Frühjahr bei Sonnenschein, so daß durch Verdunstung und Vertrocknung viele saftreiche und immergrüne Pflanzen abstarben.

Nach meinen Aufzeichnungen haben in unserer Baumschule folgende Pflanzen gelitten: *Acanthopanax spinosus* (*Aralia pentaphylla*); dieser bis zu 3 m hohe Strauch sollte mehr angepflanzt werden; sonst völlig winterhart, ist er vermöge seiner dichten Bestachelung die beste Schutzpflanzung gegen zwei- und vierfüßige Schädiger. *Aucuba japonica* und Kirschlorbeer: *Prunus Laurocerasus*, in den verschiedensten Spielarten, leiden etwas fast jeden Winter. Am widerstandsfähigsten hat sich *Prunus L. serbica* gezeigt, eine niedere Form, die ich direkt aus Serbien erhalten habe. Auch *Zabelii* kann zur Anpflanzung in kleinen Gärten empfohlen werden. Diese Form hat schmale Blätter, bleibt niedrig und blüht als kleiner Busch. *Berchemia racemosa*, *Buddleia Lindleyana*, *Calycanthus floridus* und *praecox*, von ersteren haben mächtige Büsche, die schon 40 Jahre alt sind, sehr stark gelitten, sie mußten fast ganz zurückgeschnitten werden. *Catalpa speciosa*, *Ceanothus* in den verschiedenen Varietäten, *Cercidiphyllum japonicum*, *Cercis canadensis* und *Siliquastrum*, *Citrus trifoliata*, zwei ältere Pflanzen letzterer Art im botanischen Garten