Litteratur.

A. Osw. Kihlman, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland. Ein Beitrag zur Kenntniss der regionalen Gliederung an der polaren Waldgrenze. Helsingfors 1890. 8°. 263 pag. nebst 24 pag. Beilagen, 14 Tafeln in Lichtdruck und einer Karte. Aus den Actis Societatis pro Fauna et Flora Fennica T. VI. Nr. 3 abgedruckt.

Der reiche Inhalt dieser interessanten und für die Kenntniss des Pflanzenlebens im hohen Norden wichtigen Arbeit vertheilt sich in neun Abschnitten (Kapiteln). Wir werden suchen, einiges davon auszugsweise hier mitzutheilen, soweit nämlich dies innerhalb eines beschränkten Raumes thunlich ist.

I. Orographie und Geologie des Gebietes. Die Halbinsel Kola (Russisch-Lappland) liegt zwischen 66° 3′ und 69° 23′ n. Br. und hat ein Areal von etwa 96,000 qkm. Nur im westlichsten Gebiete finden sich hohe Gebirge, imposante Massiven, Umptek oder Chibinä und Lujawr-Urt genannt, deren höchste Elevation auf 1200—1300 m geschätzt wird. Die ganze übrige Halbinsel kann als eine undulirte Hochebene betrachtet werden; im westlichen Theile sind doch einige Höhen von 200—400—600 m zu bemerken; im östlichen Theile sind die Höhen unbedeutend und betragen nicht über 100 m, nur in dem östlichsten Theil findet sich ein bedeutenderer (190 m) Höhenzug, „Schuur-urt", welcher die Wasserscheide zwischen zwei Fluss-Systemen bildet.

Der Charakter der Küste ist auf der Nord- und Südseite der Halbinsel sehr verschieden; das Eismeergestade ist nämlich eine direkte Fortsetzung der hohen norwegischen Felsenküste, die Südküste aber hat fast in ihrer ganzen Länge und mit sehr wenigen Ausnahmen einen seichten, niedrigen, sandigen Strand, von welchem in einer wechselnden Entfernung von wenigen Schritten an bis anderthalb Kilometer der 15—20 m hohe, bald sandige, bald lehmige Abhang des Strandwalles sich plötzlich erhebt. Hinter diesem steigt das von Morästen und Flüssen verschiedener Grösse gefüllte Land allmählich nach dem Innern, welches, wie der grösste Theil von Finnland, aus einem Grundgebirge besteht, auf dessen abradirte und corrodirte Oberfläche die jungen Bildungen der Eiszeit unmittelbar ausgebreitet worden sind. Das Grundgebirge zeigt eine völlige Uebereinstimmung seiner verschiedenen Gesteine mit denen in Finnland und Skandinavien.

Für Torfbildung sind die Bedingungen im Gebiete zum Theil sehr günstig. Die organischen Zersetzungsprocesse werden während des kurzen und kalten Sommers in hohem Grade verlangsamt, und man sieht daher abgestorbene Pflanzentheile von zartestem Bau ungewöhnlich lange in fast unversehrtem Zustande beibehalten. Auch an sehr trockenen Standorten kann darum fast jede Pflanze nach Maass ihres Wachsthumes zur Torfbildung beitragen, wenn auch nur wenige in solcher Menge auftreten, dass sie dem Bildungsprodukt ein abweichendes Gepräge aufdrücken können. Unter

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0156-5

den Phanerogamen des Gebietes nennt Verf. nur Empetrum als eine Pflanze, die allein für sich eine Art von Torfbildung veranlasst. Dies reine Empetrum-Torf hat eine sehr geringe Verbreitung und Verf. hat denselben nur dicht an der Küste gefunden. Die übrigen Torfarten werden überwiegend von Moosen gebildet, und man kann drei Hauptformen davon unterscheiden, je nachdem Dicranum-Arten, echte Torfmoose (Sphagna) oder ein Gemisch von mehreren Laubmoosen, Flechten und Reisern als Hauptbildner auftreten. Unter den Moos-Torfarten ist die von Sphagnum gebildete ohne Vergleich die nach Masse und Häufigkeit ihres Vorkommens bedeutendste. Am besten entwickelt ist sie im Waldgebiete, wo Sphagnum fuscum oft mehrere Kilometer weit die Hauptmasse der lebenden Pflanzendecke ausmacht. Hinsichtlich der Einschlüsse und Beimischungen des Sphagnum-Torfes dürften im Vergleich mit südlicheren skandinavischen Mooren keine wesentliche Eigenthümlichkeit bestehen; einige der gewöhnlichsten Reiser und Cyperaceen, mehrere Laub- und Lebermoose, bilden die Hauptmasse derselben.

Unter den torfbildenden Dicranum-Arten ist in unserem Gebiete Dicranum elongatum die wichtigste (andere wie D. tenuinerve, D. scoparium, weniger); sie ist am reichlichsten in den Küstengegenden des Nordens verbreitet, im Binnenlande wohl auch, aber nicht entfernt so reichlich wie an der Küste. Häufig überlagert das Dicranum den Sphagnum-Torf oder die von Reisern durchwebte, unterste Bodenschicht; oft findet man auch direkt unter demselben die Moräne. Seine Dicke ist gewöhnlich viel kleiner als die des Sphagnum-Torfes; bei Orlow fand Verf. ein Maximum von etwa 5 dm. Noch viel schmächtiger als der Dicranum-Torf ist die torfige Erdschicht, die wir an den hochgelegenen, windoffenen Plateaus in der Nähe der Nordküste finden. Sie wird oft aus sehr zahlreichen Pflanzenarten aufgebaut; auf einem ganz beschränkten Raum bei Orlow fand Verf. deren 56, die Hauptmasse von 9 Reisern (Betula nana, Empetrum, Arctostaphylos alpina etc.) und verschiedenen Flechten gebildet; das ganze wurde durch zahlreiche Moose zu einem festen Filz verbunden, der eine Dicke von einigen Centimetern bis 1—2 dm hatte.

Ueber einen grossen Theil der Halbinsel verbreitet findet man Gruppen gewaltiger Torfhügel von rundlicher, länglicher oder unregelmässig gelappter Gestalt; die Höhe derselben wechselt sehr, erreicht gewöhnlich 2—3 m mitunter auch 4 m, und zeigt andererseits alle Abstufungen bis zu den niedrigen noch fortwachsenden Hümpeln der Hochmoore. In horizontaler Richtung sind ihre Dimensionen ebenso schwankend und wechseln von meterbreiten gerundeten Flächen oder gratenförmigen Rücken zu ausgedehnten, 20—30 Schritt breiten, Plateaus. Die Oberfläche ist abgeplattet, fast immer gefurcht und runzelig aus unregelmässigen, 1—2 dm tiefen Unebenheiten; grosse Flecken derselben bestehen aus nacktem Sphagnum-Torf, sonst ist sie mit einer rissigen, spröden Flechtenkruste bedeckt, welche nur von spärlichen Reisern durchwachsen ist. Die steil abfallenden oder stark geneigten Seiten (genannter Torfhügel) sind hingegen mit kräftigen Reisern (oben Ledum und Empetrum, unten vor allem Betula nana) bewachsen, zwischen denen die Moltebeere eine sonst kaum gesehene Grösse erreicht und auch die Strauchflechten (Cladonia etc.) es gar oft zu einem üppigen Wachsthum bringen.

II. Uebersicht der wichtigsten klimatischen Elemente. In diesem Abschnitt werden besprochen: a) Temperatur der Luft, b) Winde, c) Feuchtigkeit und Bewölkung, d) Niederschläge, e) Meereis und Temperatur des Meeres, f) Eisboden, g) Temperatur des süssen Wassers. Interessirt also hauptsächlich nur den Meteorologen und wird deswegen hier nicht weiter erwähnt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0157-1

III. Die Baumgrenze und die Winde. Russisch-Lappland gliedert sich hinsichtlich des wichtigsten pflanzen-physiognomischen Momentes, der Verbreitung des Waldes, in zwei ungleich grosse Hauptgebiete: die baumlose „Tundra" längs der Nordküste (und auf den Gebirgshöhen) und das Waldgebiet, welches letztere den südlichen und grössten Theil der Halbinsel umfasst. Im Allgemeinen ist der Wald gegen die Tundra ziemlich scharf abgegrenzt; in den Thalsenkungen und an sonst geschützten Orten finden sich jedoch Inseln und hervorstehende Zungen von Birken- und Weidengebüsch, welche die offene Tundra hin und wieder unterbrechen.

Verf. bespricht nun weiter eingehend die Bedingungen des Baumwuchses an der Waldgrenze und die Momente, die das Auftreten desselben bedingen, wobei die hemmenden Einflüsse allzu starker Winde auf das Baumleben überhaupt bekannt sind. Betrachtet werden infolge hiemit einige Baum- und Strauchformen, die als charakteristisch für windoffene Localitäten in Russisch-Lappland angesehen werden können. Als extremsten Fall kann man die Bildung von Matten registriren, welche nur die Höhe des umgebenden Flechten- und Reiserfilzes erreichen, die aber im Horizontalplan mitunter recht ansehnliche Dimensionen erlangen. Besonders schön kann die leicht wurzelnde Fichte in dieser Wuchsform auftreten; längs dem Tundrasaum bei Orlow sah Verf. Fichten von bis 5 m Länge, deren dünne, steile Zweige in dem Flechtenfilz umherkrochen. Die Breite war oft kaum $^1/_{10}$ der Länge, sämmtliche Astspitzen gegen SE gekehrt und die Wachsthumsrichtung also der herrschenden Windrichtung parallel.

Auf mässig geschützten, mit Geröll bedeckten Böschungen bei Orlow bildet auch der Wachholder 2—3 m breite, reichlich fructificirende Matten, die jedoch adventive Wurzeln kaum ausbilden und daher leicht von der Unterlage abzuheben sind. — Auch die Birke wächst vielfach auf den Küstenplateaus in der dem Boden angeschmiegten Spalierform; die Zweige bewurzeln sich leicht, können aber ohnedies eine Länge von wenigstens 2,5 m erreichen; sie sind immer steril.

Verfolgt man die Entwickelung des Wachholders, wie sie in der oberen Waldregion oder in der inneren Tundra verläuft, so findet man, dass die Spitze des geraden Stammes regelmässig abstirbt, sobald sie eine gewisse, etwas variable, Höhe über dem Boden erreicht hat. Die Seitenzweige wachsen dagegen schief aufwärts oder fast horizontal weiter, bis ihre Spitzen in der einmal gegebenen, verhängnissvollen Höhe ebenfalls absterben. Hiedurch kommt ein niedriges, tischähnliches Bäumchen zu Stande, dessen dichte, schirmförmige Krone ein Diameter von 3—4 m erreicht, und dessen centraler, cylindrischer Stamm bei einem Alter von 300—400 Jahren einen Durchmesser von mehr als 30 cm haben kann. Die Höhe des ganzen Gebildes beträgt durchschnittlich etwa 1 m, kann aber hin und wieder beinahe 2 m erreichen. Die Linie, oberhalb welcher alle Zweige zu Grunde gehen, wird durch die durchschnittliche Höhe der Schneedecke zu Anfang der Schmelze bedingt.

An exponirten Stellen bildet die Rothtanne (Fichte) ganz analoge Strauchformen, nur bekommen diese durch das fast unbegrenzte Wachsthum der wurzelschlagenden untersten Zweige eine viel grössere Ausdehnung; Verf. hat polsterförmige fast meterhohe Rasen von mehr als 8 m Durchmesser gesehen, die unzweifelhaft einem einzigen Wurzelstock entsprossen waren; auch gewinnt der ursprüngliche Stamm gar nicht dieselbe dominirende Bedeutung wie beim Wachholder. Da ferner die Fichte des Schutzes der Schneedecke weniger bedarf als der Wachholder, so ist die Oberfläche des „Tisches" auch in den ungünstigsten Lagen meistens mit

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0158-6

kürzeren oder längeren Zweigstacheln und Büscheln besetzt, die eben so viele Versuche, die kritische Schneelinie zu passiren, darstellen.

Auch die Birke bildet tisch- oder heckenförmig geschorene Sträucher, die, der massenhaften Verbreitung dieser Baumart ausserhalb der Waldgrenze gemäss, noch allgemeiner als die beiden vorhergehenden und für die innere Tundra-Landschaft geradezu charakteristisch sind. Gewöhnlich besteht ein solcher Birkenstrauch aus einem Büschel divergirender, relativ zarter Zweige, die aus einer gemeinsamen Wurzel hervorsprossen und oben in der vorher bezeichneten Höhe wie scharf beschnitten und stark verästelt sind. Die Zweige erheben sich aus einem kleinen Hümpel, der sich aus vermoderten Aststrünken, Wurzeln und Humusabfall zusammensetzt und von dem hohen Alter des anscheinend jugendlichen Strauches berichtet.

In der Mitte zwischen Wachholder und Birke in Bezug auf Windschutz steht die Eberesche. Im geschlossenen Walde gedeiht sie ohne Bedeckung fast eben so gut wie die Birke, aber in offener Lage steht sie dem Wachholder an Empfindlichkeit kaum nach. Dabei zeigt der vom Schnee geschützte Theil ein üppiges Wachsthum und bildet dichtlaubige, beschnittene Sträuche von ähnlichem Bau wie die Birke. So erreicht die Eberesche in den Wäldern bei Siejtjawr eine Höhe von 5—6 m, aber unter den lichten Birkenbeständen an den Ufern von Lujawr ist sie nicht mehr als 10—12 dm hoch.

Nur als seltene Ausnahme findet man in Russisch-Lappland die Kiefer als Knieholz; das einzige dem Verf. bekannte Beispiel waren einzelne 5—8 dm hohe Sträucher, die an den östlichen Gehängen von Lujawr-Urt in der oberen Waldregion beobachtet wurden. Das kriechende, nicht bewurzelte Astwerk hatte einen Durchmesser von bis 1,5 m und die obere Hälfte desselben war meistens abgestorben.

Verf. bemerkt nachher, dass ähnliche Baumkrüppel, wie die hier geschilderten, auch ausserhalb des Gebietes vorkommen. So findet man an den äussersteu Felseninseln der finnischen Südküste dichtästige Teppiche von Fichten oder Wachholdern, die sich dem steinigen Untergrunde eng anschmiegen oder den Absatz auf der Leeseite eines grossen Steines oder eines Felsenvorsprunges ausfüllen. Weiterhin wird ausführlich (mit Berücksichtigung verschiedener Meinungen) der Effekt der Windwirkung in allen diesen Fällen besprochen. Verf. ist der Meinung, dass die Verdunstung der bedeutendste Factor ist, der im Norden das Baumleben gewaltsam zurückdrängt, d. h. „hauptsächlich die, Monate lang dauernde, ununterbrochene Austrocknung der jungen Triebe zu einer Jahreszeit, die jede Ersetzung des verdunsteten Wassers unmöglich macht". Da die Wurzeln und Basalpartien der Zweige während 6—8 Monate hart gefroren bleiben, so ist die Ersetzung des Verlorenen auf dem gewöhnlichen Wege von unten her abgeschnitten und alle Bedingungen für eine starke Verminderung des Wassergehaltes, event. für ein vollständiges Vertrocknen, sind damit gegeben. Dass eine Erhöhung der Windgeschwindigkeit eine Beschleunigung des Austrocknungs-Processes begünstigt, ist natürlich.

IV. Gefahr der Vertrocknung im feuchten Klima. Dies interessante, an Beobachtungen, unter ausgiebiger Benutzung der einschlägigen Litteratur, reiches Kapitel behandelt eingehend die ungünstigen Verhältnisse, die das Pflanzenleben im Norden und besonders in den Arktis auf den ausgedehntesten Lokalitäten das ganze Jahr über beherrschen. Von dem, was Verf. hierüber und besonders über das wichtige Moment, die „Gefahr der Vertrocknung" und deren Ursachen sagt, kann aber nur folgendes Fragment hier mitgetheilt werden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0159-5

a) Vegetation des trockenen und des versumpften Bodens. Die Feuchtigkeit des unterirdischen Eises ist, bei der im Sommer sehr langsamen Abschmelzung desselben, wenig ausgiebig, und sie wird nicht die Pflanzen vor Vertrocknung schützen, weil diese das eiskalte Wasser doch nicht aufnehmen und verwenden können. Es wird hierdurch einigermaassen verständlich, warum so viele arktische Pflanzen, und unter diesen gerade die allergemeinsten und am weitesten verbreiteten, eine deutliche Anpassung an Trockenheit, speciell an trockene Luft, zeigen. Die Blätter sind lederartig, steif und hart, stark cutinisirt mit schuppen- oder nadelförmig verminderter Oberfläche (Lycopodium, Diapensia, Andromeda hypnoides), oder sie haben eine deutliche Neigung zu Succulenz (gewisse Saxifragen, Eutrema, Rhodiola). Dabei erhalten die Spaltöffnungen eine versteckte Lage entweder in mehr oder weniger abgeschlossenen Hohlräumen (Andromeda tetragona, Empetrum), oder unter einer zottigen Haarbedeckung der Blattunterseite (Ledum, Dryas, Potentilla nivea und multifida, Azalea, Phyllodoce). In anderen Fällen ist die spaltöffnungstragende Unterseite des lederartigen Blattes von einem dicken, sicherlich auch die Transspiration herabsetzenden, Wachsüberzug bedeckt (Androm. polifolia, Vaccinium vitis idaea, Salix glauca und reticulata). Unter den grasartigen Gewächsen wäre eine ganze Reihe hochnordischer Arten zu nennen, die durch Zusammenrollen, Trockenheit und starke Cutinisirung der Blätter zum Typus der Steppengräser gerechnet werden müssen (z. B. Hierochloa alpina, Festuca ovina, Nardus, Carex rupestris und pedata). Dagegen ist der Schutz durch einen dichten Haarfilz in den hochnordischen Gegenden schwach repräsentirt (Antennariae, Drabae, Eritrichium, Salix lanata und lapponum) und scheint überhaupt gegen direkte Sonnenstrahlung wirksamer zu sein als gegen Austrocknung durch Wind und Kälte.

Die Transspirationsintensität ist nicht nur von der Besonnung, der Luftwärme und der relativen Luftfeuchtigkeit, sondern auch von der Windstärke abhängig, während die Wurzelthätigkeit, die das nöthige Wasser besorgen soll, von diesen Momenten unberührt, hauptsächlich von der Bodentemperatur abhängt. Nun sind eben die offenen Sümpfe und Moräste die zugleich windigsten und bodenkältesten aller Standorte unseres Erdtheils; die Temperatur des Erdreiches wird noch lange nachdem der Schnee verschwunden ist, durch das allmählich schmelzende unterirdische Eis sehr niedrig gehalten. Schon während das Wurzelsystem noch, wenigstens theilweise, gefroren ist, lockt die Frühlingssonne einige Arten (z. B. Eriophorum vaginatum) zu erneuter Blatt- und Sprossbildung, um sie dann oft für längere Zeit dem austrocknenden Hauch der Polarwinde zu überlassen. Es kann daher nicht befremden, dass die Sumpfpflanzen trotz überreichen Vorrathes an Wasser und relativ hoher Luftfeuchtigkeit dennoch der Gefahr der Vertrocknung ausgesetzt werden können und dass viele unter ihnen des Schutzes gegen diese Gefahr bedürfen. Mehrere unter den oben genannten Pflanzen mit starren lederartigen Blättern gehören eben zu den häufigsten und verbreitetsten Bewohnern des nassen Bodens. Androm. polifolia kommt überall in Russisch-Lappland auf ganz ungeschützten Morästen vor. Kaum weniger wählerisch ist Empetrum, wohl die häufigste Phanerogame des Gebietes. Etwas trockenere, aber doch immer sehr feuchte bis nasse Standorte lieben die allgemeinen Ledum palustre und die beiden Oxycoccus-Arten. An den windoffenen Sumpfwiesen in der unmittelbaren Nähe der Küste wird das niedrige Gesträuch hauptsächlich von Salix myrsinites gebildet; an Gedeihlichkeit und Reichthum der Individuen wird sie hier von keinem anderen Strauche überholt,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0160-6

ja nicht einmal erreicht. Es ist nun gewiss kein Zufall, dass die Blätter eine trockene, lederne Konsistenz haben, die hier ausgeprägter ist als bei allen übrigen Weide-Arten des Gebietes, vielleicht mit Ausnahme für S. reticulata. Vor dieser hat sie aber noch eine andere Eigenschaft voraus, die als in demselben Sinne wirkend aufgefasst werden möchte. Die kurzgestielten, schräg aufwärts gerichteten Blätter werden nämlich im Herbst nicht abgeworfen, sondern umgeben den Jahrestrieb noch in der folgenden Vegetationsperiode als dürre, rasselnde Hülle. Es ist einleuchtend, dass durch diese Blatthülle der direkte Anprall der Winde gegen die Oberfläche des lebenden Pflanzentheiles verhindert oder bedeutend abgeschwächt wird und die Verdunstung dadurch vermindert. Auch atmosphärischer Niederschlag kann sich zwischen den eng zusammenstehenden Blättern ansammeln und länger erhalten bleiben als dies sonst möglich wäre. In diesem Sinne dürfte auch der dicke Haarfilz wirken, der sich an den Aesten von zwei der hartwüchsigsten Weiden (Salix glauca und S. lanata) findet.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit bei einer Betrachtung der Sumpfvegetation beanspruchen die Woll- oder Riedgräser (incl. die Binsen), die in so wechselnden Formen und in so ungeheueren Massen die Niederungen Lapplands beleben. Unter diesen ist Eriophorum vaginatum eine der in physiognomischer Hinsicht wichtigsten Arten. In Russisch-Lappland kommt sie in jedem Torfmoor und an ähnlichen Localitäten massenhaft vor. Die ziemlich spärlichen Blätter sind fadenförmig und nur schwach geplattet, die Transspirationsfläche derselben also sehr beschränkt. Bei den zahlreichen, schmächtigen Halmen ist dies in noch höherem Grade der Fall. Die Epidermis sowohl der Blätter als der Stengel ist verdickt und stark cuticularisirt. — Diesen Typus: cylindrische Bildung der Blätter, ihre gradweise Reduction an Zahl und Grösse bis zu fast vollständigem Eingehen (ihre Function mehr oder weniger auf den cylindrischen Stengel übertragen), schwache Ausbildung des Durchlüftungssystemes und Verstärkung der cutinisirten Oberhaut, finden wir nun bei einer grossen Zahl der häufigsten, grasartigen Sumpfpflanzen. Eriophorum alpinum, russeolum und Scheuchzeri, Juncus biglumis, triglumis und filiformis, Carex rotundata, dioica, parallela, chordorhiza, pauciflora und microglochin, Scirpus caespitosus wiederholen denselben Typus in verschiedenen Abstufungen und sind selbst ausschliesslich Bewohner der nassesten Standorte.

Bei vielen, vielleicht allen, breitblättrigen Riedgräsern des Gebietes findet man längs der Mittellinie der Blattspreite und an deren Oberseite ein Gelenkgewebe von grossen, wasserreichen Zellen, welche durch Schwankungen in ihrem Turgor eine gewisse Beweglichkeit der beiden Blatthälften gegen einander ermöglichen. Wenn die Blatthälften sich einander nähern, entsteht eine Art „windstiller Raum", welcher durch hervorstehende Hauptpapillen und Längsrippen der Blattoberseite noch wirksamer zur Verminderung der Transspirationsintensität beitragen muss. Verf. führt noch weitere Beispiele an und bezweifelt nicht, dass diese bei näherer Untersuchung vervollständigt und in verschiedener Richtung bereichert werden können, bestreitet aber nicht, dass andererseits unter den Sumpfpflanzen auch solche sich finden, bei welchen besondere Vorrichtungen zur Verminderung der Transspiration nicht hervortreten. Auffallende Beispiele dieser Art sind Rubus Chamaemorus, Pedicularis lapponica, Nardosmia frigida, Ranunculus Pallasii; dann, aber schon mehr empfindlich, Hippuris, Caltha, Epilobium palustre und davuricum, Cardamine pratensis, Comarum u. a. Aber die Hauptmasse der Pha-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0161-2

nerogamen-Vegetation der Torfmoore und vieler anderer Sümpfe ist denjenigen Formationen anzurechnen, welche eine ausgiebige Austrocknung in der Luft ertragen können, resp. öfters ertragen müssen.

b) Absterben der torfbildenden Moose. Das sichtliche Zurücktreten und allmählige Absterben der Sphagna in den nordischen Torfmooren und ihre Ueberwucherung von Flechten und geringere Feuchtigkeit fordernden Moosen ist eine in Russisch-Lappland sehr häufige Erscheinung, die in den physikalischen Eigenschaften des Moostorfes und in dem jährlichem Gang der Temperatur begründet ist. Die Torfmasse ist nämlich ein sehr schlechter Wärmeleiter, und je kleiner die jährliche Wärmesumme (von Temperatur über Null) einer Gegend ist, um so später wird das von dem Torf bedeckte Grundeis aufthauen, oder bei einem um so höheren Niveau wird das Abschmelzen desselben sistirt. Durch fortgesetztes Wachsthum erzeugt also das Moos selbst ein Hinderniss, das die transspirirende, lebendige Oberfläche vom wasserreichen Untergrund isolirt. Anfänglich nur zu gewissen Jahreszeiten wirksam, erstreckt sich die Absperrung allmählich über die ganze Vegetationsperiode, und bei fortgesetztem Wachsthum des Sphagnum-Hümpels rückt ebenso das mittlere Niveau des Grundeises immer mehr aufwärts, eine reichliche resp. hinreichende Wasserzufuhr von unten mehr und mehr erschwerend.

Der gewöhnliche Gang der Veränderungen, welche die Vegetation des Sphagnum-Hümpels in Folge der Austrocknung erleidet, ist (im Inneren der Halbinsel) in seinen Hauptzügen folgender. Die vorher reichlichen Ried- und Wollgräser gehen mehr oder weniger vollständig aus, während die Zwergsträucher (Betula nana, Vaccinium uliginosum) in die Höhe schiessen und neue Moosformen, vor allen Polytrichum juniperinum und Gymnocybe palustris, dann Dicranum-Arten, Hypnum Schreberi u. a. sich zwischen die älteren hineindrängen. Gleichzeitig erscheinen auch die Strauchflechten, zuerst Cladinae, Sphaerophoron coralloides und mehrere Cladoniae, später auch Cetrariae und Platysmata sowie Alectoriae. In einem späteren Stadium fangen nicht nur die Cladinae, sondern auch die Reiser, unter denen jetzt Empetrum reichlich hervortritt, zu kränkeln an und gleichzeitig sieht man auch grauweisse Flecken von Lecanora tartarea. Das lebende Sphagnum-Moos ist schon früher verschwunden und auch die übrigen Moosarten werden allmählich von der Flechtenkruste überdeckt; am längsten sieht man noch vereinzelte Stämme von Polytrichum juniperinum und kleine Rasen von Dicranum. Unter den Strauchflechten verschwinden die Cladinae zuerst, die meisten Cladonien werden auf kümmerliche Thallus-Schuppen und sterile Podetien reducirt; zuletzt verschwinden die Alectorien und der Hügel ist jetzt von einer mit Rissen durchzogenen Lecanora-Kruste bedeckt, aus welcher nur hie und da schwächliche Aeste von Empetrum, Vaccinium uliginosum oder Ledum hervorragen (sowie einzelne Blätter von Rubus chamaemorus).

An der Küste scheint sich der Uebergang von lebendem Sphagnum zur ausgebildeten Flechtenkruste oft in sehr kurzer Zeit zu vollziehen, so dass weder die Reiser noch die Strauchflechten zu der gewöhnlichen reichlichen Entwickelung gelangen können. — Eine ähnliche Abschwächung, wie in den Küstenstrichen der Kola-Halbinsel, erleiden die Sphagnum-Formationen auch in der alpinen Region; für die hocharktische Vegetation kann gewiss die mangelhafte Ausbildung der Sphagna als hervorstehendes notum characteristicum angesehen werden. — Auch die Polytrichum-Form kommt an der Hochtundra der Küste nicht zu grösserer Geltung; auch im Innern sind nirgends grössere Flächen, die den Namen Polytrichum-Tundra verdienten.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0162-7

Die typische Moosform der Tundra-Plateau der Eismeergestade wird von Dicranum-Arten gebildet, vor allem D. elongatum und tenuinerve, dann D. majus, scoparium etc. Sie bilden dicht verfilzte, gleichmässig hohe Polster, die oft, wie C. Müller sagt, sich eher schneiden als zerreissen lassen. Dieser kompacte Filz ist besonders geeignet durch seine Capillarität das Wasser aufzuspeichern und successive nach den allein lebendigen obersten Stammspitzen hinaufzuleiten (in Grönland werden Dicr. elongatum und fuscescens als Lampendochte benutzt.

Oben wurde schon erwähnt wie alle in Russisch-Lappland vorkommenden Torfarten sehr oft von einer Flechtenkruste, hauptsächlich aus Lecanora tartarea bestehend, überzogen werden, und um so trockener oder windoffener der Standort, um so grösser wird die von der Lecanora beherrschte Fläche, um so unbedeutender der Zuwachs des Mooses. Verf. bespricht nun eingehend den Vorgang dieser Ueberwucherung des Moostorfes und die infolge derselben eintretenden weiteren Veränderungen desselben, worüber das Original selbst zu vergleichen ist.

c) Flechtenheide. Wie schon kurz bemerkt wurde, können auch zahlreiche Flechten von der Lecanora tartarea überwuchert werden. Relativ selten findet man diese auf den echten Steinflechten; besonders scheinen zahlreiche krustenförmige Lecanoren und Lecideen nicht von ihr bedeckt zu werden. Dagegen werden verschiedene Parmelien, besonders P. saxatilis, P. omphalodes und verwandte, ebenso Platysma fahlunense und commixtum, sehr oft mit einem dünnen weisslichen Anflug überzogen, der weiter rückwärts fructificirt und sich als Lecanora tartarea herausstellt.

Unter den gewöhnlichen Strauchflechten der Heide- und Moorformationen, die uns hier zunächst interessieren, gibt es kaum eine einzige, die nicht von Lecanora tartarea unter Umständen bewachsen und verunstaltet wäre. Aus der Analogie mit dem sonstigen Auftreten der Lecanora und aus einzelnen Befunden können wir schliessen, dass sie auch in ihrem Verhalten zu den Strauchflechten nur saprophytisch lebt, resp. dieselben durch rasches Wachsthum erstickt.

Wir besitzen hiebei in den durch Lecanora tartarea gekennzeichneten Verunstaltungen ein ziemlich bequemes Mittel, um über die relative Empfindlichkeit der verschiedenen Flechten gegen Wetterungunst, speciell gegen Austrocknung durch Wind, urtheilen zu können. An windoffenen Stellen finden wir immer, dass von den gewöhnlichen Strauchflechten die Cladinen der Heide zuerst unterliegen, wobei die häufigsten Arten (C. rangiferina, alpestris, silvatica) sich nicht merkbar von einander verschieden verhalten. Die grössere Empfindlichkeit dieser Flechten hängt unzweifelhaft mit ihrem anatomischen Bau zusammen. Sie sind nämlich alle, im Gegensatze zu den verwandten Cladonien, zeitlebens unberindete Arten, bei welchen die Gonidialzone nur von einem lockeren, luftführenden Hyphengeflechte eingeschlossen ist. Die assimilirenden Zellen sind also hier in geringerem Grade als dies bei den meisten übrigen Strauchflechten der Fall ist, vor dem directen Einfluss der Luftströmungen geschützt. Ganz in Uebereinstimmung hiemit findet man sehr allgemein Flechtenrasen, wo andere Gattungen noch ganz unversehrt weiter wachsen, die Cladinen aber entweder kränklich aussehen, oder sogar schon gänzlich zu Grunde gegangen und von der Lecanora mehr oder weniger vollständig überwachsen sind. Nicht viel hartwüchsiger als die genannten Cladinen (Rennthier-Flechten) ist das häufige Sphaerophoron coralloides. Die grösseren Stereocaulon-Arten sind vielleicht ebenso empfindlich als die Cladina, jedenfalls nicht viel abgehärteter. Unter den zahlreichen Cladonia-Arten scheinen C. cornuta und C. gracilis

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0163-3

besonders unempfindlich zu sein; andere, die zu den häufigsten gehören, waren in dieser Beziehung nicht sehr verschieden von einander. — Alle bisher genannten Gattungen werden in den Eigenschaften der Hartwüchsigkeit von gewissen Cetrarien (C. crispa, islandica, nigricans) und Platysma-Arten (P. cucullatum und nivale) um ein Bedeutendes übertroffen. Den höchsten Grad der Unempfindlichkeit haben jedoch die Alectorien (A. divergens, nigricans und vor Allem A. ochroleuca) erreicht.

Da die Cladonien gewöhnlich nur als Beimischungen in der Pflanzendecke auftreten, können wir drei Hauptformen der Flechtenheide unterscheiden: die Cladina-Heide (hieher Sphaerophoron und wahrscheinlich auch die Stereocaulon-Arten), die Platysma- (und Cetraria)-Heide und die Alectoria-Heide. Sie bezeichnen drei Abstufungen eines allmählich verschlechterten (kälteren und windigeren) Klimas und können daher auch eben so viele Entwickelungsstufen eines und desselben Standortes darstellen, dessen orographische und physikalische Eigenschaften sich stufenweise veränderten und allmählich andere Lebensbedingungen für die Pflanzen herbeiführten. Zwischen der Platysma- und der Alectoria-Form ist, wie schon angedeutet wurde, der Unterschied in Bezug auf Empfindlichkeit nicht so prägnant als zwischen der Cladina- und der Platysma-Form. Wir finden daher die beiden erstgenannten Formen öfters gemischt, und die Alectorien hat Verf. überhaupt nicht in reinen Beständen über ausgedehntere Flächen verbreitet gesehen.

V. Die waldbildenden Baumarten. Einleitend wird hier bemerkt, dass die Ansichten über die systematische Stellung der drei uns zu beschäftigenden wichtigsten Waldbäume, die Birke, die Fichte und die Kiefer, noch heute sehr divergiren. Dies ist besonders der Fall bei der Fichte (Abies excelsa) und deren „klimatische Varietät" Abies obovata. Nach einer eingehenden Kritik der älteren Angaben und Beobachtungen (auch in anderen Gebieten) kommt Verf. zu folgendem Schlusse. Die Fichte ist in Russisch-Lappland, geradeso wie sonst in Skandinavien, und wohl im grössten Theil ihres Verbreitungsbezirkes, sehr variabel. Tracht des Baumes; Grösse, Form und Farbe der Nadeln und der Zapfen; Dicke, Form und Serratur der Schuppen; alles zeigt nicht unerhebliche, aber, wie es scheint, von einander unabhängige Veränderungen. Die Art erscheint daher von zahlreichen Formen zusammengesetzt, die jede für sich höchstens nur einen sehr niedrigen systematischen Werth erreichen; ob dieselben als natürliche Abzweigungen höherer systematischer Complexe gruppirt werden können, muss einstweilen dahingestellt werden. Eine Korrelation zwischen den variirenden Merkmalen kennen wir nur als nicht scharf ausgesprochene Tendenz, und auch dies nur in einzelnen Kombinationen (z. B. Grösse des Zapfens und Form der Schuppen). Da wir also zur Zeit keine natürlichen, systematischen Einheiten von höherem Grade (Varietät, Subspecies) aufstellen können, so müssen wir um so mehr die specifische Trennung der Obovata-Form von der Excelsa-Form entschieden verwerfen und die in Skandinavien und Lappland vorkommende Fichte als einheitliche, wenngleich in mehrere kleine Formen gegliederte, Art betrachten. Gegen diese Auffassung lässt sich doch ein, scheinbar auf Thatsachen begründeter, Einwand erheben. Er betrifft den Umstand, dass eine deutliche, in nordöstlicher Richtung oder mit zunehmender Meereshöhe sich steigernde Disposition zur Ausbildung von Zapfen der Obovata-Form unverkennbar ist, wenn auch bei weitem nicht so ausgeprägt wie man früher annahm. Verf. hat dieses Factum nicht übersehen, ist aber zur Zeit weit entfernt, eine wirkliche Erklärung desselben bieten zu können, obgleich es ihm nicht unwahrscheinlich vorkommt, dass

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0164-9

die Form und Serratur der Schuppen in einem gewissen Abhängigkeitsverhältniss stehen zu bestimmten klimatischen Einflüssen, die sich an kalten und windoffenen Standorten, also auch mit zunehmender Meereshöhe und geographischer Breite besonders geltend machen. Unter dem Einfluss dieser klimatischen Faktoren zeigen die Schuppen eine Neigung, das Verhältniss zwischen ihrer Länge und Breite zu vermindern und die Unebenheiten und Einkerbungen ihres Randes abzuschwächen (wohl um den Samen besseren Schutz zu leisten: Ref.). Wenn diese Annahme richtig ist, so würden wir die Ausbildung der Obovata-Zapfen als das Resultat analoger Veränderungen bei verschiedenen Fichten-Formen auffassen können. Es wäre dann zu erwarten, dass wir Aehnliches auch bei anderen Blattgebilden aufweisen könnten. Verf. erwähnt nun einiger seiner Aufzeichnungen über Ericineen-Blätter, die dies zu bestätigen scheinen, wobei das Verhältniss zwischen Länge und Breite der Blattspreite bei Vaccinium Vitis idaea, V. uliginosum und Andromeda polifolia aus verschiedenen Standorten speciell berücksichtigt wird. Analoges hat Lindberg bei den meisten Moosarten Spitzbergens beobachtet, die auch sehr von der Ungunst des Klimas leiden, so dass die Blätter eine veränderte Form und Richtung erhalten, indem sie mehr gedrängt, kürzer, stumpfer und mehr aufrecht oder angedrückt und dabei konkav werden.

Ein weiteres naheliegendes Beispiel für dies Breiterwerden der Blätter bietet uns die Kiefer (Pinus silvestris). Fries gründet auf dies Merkmal (etc.) die Varietät lapponica, die später sogar als besondere Art (P. Friesiana Wichura P. rhaetica Brügg.) aufgestellt wurde. Verf. kann aber darin nur eine von äusseren Einflüssen bedingte Modifikation erkennen. Schon im nördlichen Finnland, z. B. in Kuusamo, noch mehr aber in Lappland (Imandra, Kola etc.), ist die von der quirligen Anordnung der Kurztriebe herrührende, abweichende Tracht des Nadelwerkes allgemein verbreitet. Die Ursache hiezu liegt in der spärlichen Verzweigung, in der langen Dauer der Nadeln und in der Isolirung der in der Spitze des Langtriebes jährlich in geringer Anzahl angelegten Kurztriebe durch Aststücke, die nur männliche Blüthen produciren und nach dem Abwerfen derselben ganz nackt erscheinen. Dass es sich jedoch nicht einmal um individuelle Abweichungen handelt, beweist zur Genüge der Umstand, dass oft die unteren (reichlicher blühenden) Zweige diese Tracht sehr ausgesprochen zeigen, während der Wipfel ein ganz gewöhnliches Aussehen hat.

Aber dass auch Veränderungen vorkommen, die wir als wirkliche, aus inneren (unbekannten) Ursachen hervorgegangene schwache Varietäten betrachten können, ist nicht zu läugnen. Hieher gehört besonders die verschiedene, bald ziegelrothe bald schwefelgelbe Färbung der Antheren, die man an nahe bei einander stehenden Bäumen beobachten kann. Bei Kuroptjewsk und Jiigjok hat Verf. allgemein an den Zapfen eine starke Verlängerung und Zurückkrümmung der Apophysen beobachtet, was den kleinsten 12—13 mm langen, fast sphärischen Zapfen ein sehr absonderliches Aussehen gibt. Diese starke Verlängerung der Apophysen wird vielleicht, bei genauerer Untersuchung, nicht gerade selten in den nördlichsten Kieferbeständen anzutreffen sein.

Das Alter der Nadeln war bei Kola in vielen Fällen nicht über vier Jahre und bei Woroninsk wurde notirt, dass die fünfjährigen Kurztriebe zum Theil, die sechsjährigen gänzlich, abgeworfen waren. Bisweilen geschieht dies in noch jüngerem Alter, aber es ist dessenungeachtet gewiss, dass die Nadeln im Norden durchschnittlich länger funktioniren als in südlicheren Gegenden.

Obgleich nicht waldbildend, möge doch hier der Wachholder (Juniperus communis) berührt werden, da er das Verhalten der Kiefer sehr gut illustrirt.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0165-5

Wie sonst im nördlichen Skandinavien, kommt er auch in Russisch-Lappland unter sehr verschiedenen Formen vor; die extremsten unter diesen werden oft als forma typica und β nana unterschieden, sind aber durch zahlreiche und allmähliche Uebergänge (forma subnana Saelan) mit einander verbunden. Während drei Reisen in Lappland habe der Verf. dem Wachholder eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, ihn an den verschiedensten Standorten untersucht und dabei die Ueberzeugung gewonnen, dass zwischen den dort vorkommenden Formen keine systematische Grenze besteht. Zwischenformen kommen in ungeheueren Mengen und in allen denkbaren Abstufungen vor; die Abhängigkeit der Formen vom Standort ist unverkennbar. An den offensten, windigsten Oertlichkeiten sucht man die gewöhnliche Form immer vergebens, während dass sie dicht nebenan in einer Thalsenkung oder an einem geschützten Absatz der Felsen ziemlich typisch ausgebildet ist. Ja man findet sogar Sträucher, welche an verschiedenen Zweigen desselben Individuums sehr deutliche Abweichungen in der Blattform und Blattstellung zeigen, je nachdem sie mehr oder weniger dem Unbill des Klimas ausgesetzt sind. Eine weitere Stütze dieser Auffassuug der Nana-Form hat man auch in dem Umstande, dass an den sturmgepeitschten äusseren Scheeren der finnischen Küsten ähnliche Zwischenformen vorkommen wie auf den lappländischen Tundren. (Verf. bemerkt hiebei, dass es noch zu untersuchen wäre, ob der Zwergwachholder der Alpen identisch ist mit der gleichgenannten nordischen Form.)

Die Birke. Von den beiden baumförmigen Birken Skandinaviens kommt die südlichere B. verrucosa Ehrh. in Russisch-Lappland nur selten vor. Die dort waldbildende Birke wurde von Fellman (1864) als B. tortuosa Led. bezeichnet. Dass aber die Waldbirke in Russisch-Lappland keine andere ist als diejenige, welcher wir gegen Westen zu (in Inari) begegnen, d. h. B. odorata Bech., ist nach den persönlichen Erfahrungen des Verfassers unzweifelhaft; die meisten Autoren trennen auch nicht die beiden specifisch von einander. Mehrere lassen einfach die B. odorata bis an die Baumgrenze gehen; andere trennen die strauchförmige Birke der Baumgrenze unter verschiedenen Benennungen als Varietät oder (systematische?) Form von der typischen B. odorata. Verf. schliesst sich der ersteren Auffassung an und bemerkt, dass die nordische Birke wahrscheinlich eine Anzahl kleiner, systematischer Formen umfasst, deren wissenschaftliche Untersuchung noch kaum in Angriff genommen ist. Wenn man aber die Birke der Waldgrenze mit derjenigen der geschützten Flussthäler vergleicht, so muss man gestehen, dass hauptsächlich nur habituelle und, wie Verf. glaubt, von den verschiedenen Wachsthumsbedingungen direkt abhängige Unterschiede anzugeben sind. Die Stämme werden im ersteren Falle kürzer, schon vom Boden an verzweigt, die Aeste knorrig und dick; die Fruchtkätzchen sind nicht so lang, kürzer gestielt und oft mehr oder weniger aufrecht. Auch die Blätter zeigen Veränderungen (deren Grösse ebenfalls), welche, soviel Verf. sehen konnte, regelmässig mit den am jeweiligen Standort herrschenden Verhältnissen in Korrelation stehen und keine systematische Einheit zulassen. Die Konsistenz der Lamina wird fester, mehr lederartig, die Zahnung sehr grob, die Form mehr kurzspitzig bis stumpflich oder fast abgerundet. Da auch ihre Grösse nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen ist, so entstehen nicht selten Formen, die den hybriden Zwischenformen von B. odorata und B. nana ähnlich sehen, und Verwechselungen mit diesen letzteren mögen auch in einzelnen Fällen schwer zu vermeiden sein. Die Birken-Hybriden sind im Gebiete keineswegs selten und bilden hie und da kleine gleichmässige Bestände von 1—1,5 m Höhe; gewöhnlich sind sie

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0166-1

durch niedrigeren Wuchs, breit abgerundete, kleinere Blätter und viel spärlichere Samenbildung von B. odorata leicht zu unterscheiden.

VI. Verbreitung und Zusammensetzung der Wälder. Behandelt die Eigenthümlichkeit und den Charakter derselben in verschiedenen (18) Gegenden und Lokalitäten. Näheres ist hierüber in der Abhandlung des Verf. selbst nachzusehen, da ein Auszug nicht möglich ist.

VII. Alter und Wachsthum der Holzgewächse. In verschiedenen Jahren können sich im skandinavischen Norden die Witterungs- (und speciell die Temperatur-) Verhältnisse sehr abweichend gestalten. Da nun bekanntlich die Temperaturschwelle der Frucht- und Samenreife im Allgemeinen höher liegt als die der Ausbildung der vegetativen Organe, so erwächst dem Indiviuum aus einem langlebigen Pflanzenkörper insoweit ein Vortheil, als es in der oberen, resp. Polargrenze, der Art die hier vielleicht äusserst selten wiederkehrenden Jahre gleichsam abwarten kann, in denen die Ausbildung keimungsfähiger Samen noch erfolgt und eine reichlichere Verbreitung auf diesem Wege wieder möglich wird. Schon von diesem Gesichtspunkte aus können die Angaben über die Lebensdauer des Pflanzenindividuums ein hohes Interesse beanspruchen.

Von besonderem Gewicht ist die Dauer des Stammkörpers bei der Kiefer, bei welcher eine Bewurzelung der unteren Zweige oder ein nachheriger Wurzelausschlag überhaupt nicht vorkommt. Der Wachholder steht an vielen Standorten der Kiefer in dieser Hinsicht sehr nahe; eine Bewurzelung der Zweige kommt jedoch bei ihm vor (z. B. auf dem sandigen Abhang der Küste). Für die übrigen Holzgewächse des Gebietes ist das Alter des einzelnen Stammes nicht von so durchgreifender Bedeutung. Mehrere unter ihnen propagiren sich reichlich durch Lohden aus der unter der Bodenoberfläche verborgenen Stammbasis oder aus dem weitverbreiteten Wurzelsystem. So verhalten sich die meisten Laubhölzer: die Birke, die Erle, die Eberesche, die Espe, die Weiden, Lonicera coerulea, Ribes rubrum. Auch durch Bewurzelung der längs der Bodenoberfläche kriechenden Zweige können viele Holzgewächse sich eine fast unbegrenzte Lebensdauer sichern, trotzdem dass der Stamm in seinem Basalende relativ schnell abstirbt. Eine mehr oder weniger reichliche Ausbildung von starken Adventivwurzeln kommt bei Betula odorata und Betula nana, Dryas, Arctostaphylos alpina und A. uva ursi, Empetrum, Andromeda polifolia und A. hypnoides, bei allen Zwergweiden, endlich auch bei der Fichte vor. Auch Loiseleuria und Phyllodoce entwickeln Adventivwurzeln, oft in reichlicher Menge, aber öfters sind diese zu schwach, um die entsprechenden Zweige selbstständig befestigen und ernähren zu können.

Bestimmungen des Alters und des Holzansatzes der nordischen Zwergsträucher sind bis jetzt sehr wenige gemacht worden. Eine gewisse Anzahl von hieher gehörigen Specialfällen werden deswegen nun vom Verf. nach seinen eigenen Untersuchungen mitgetheilt, wobei bei reichlichem Material die Verhältnisse bei den Bäumen und eigentlichen Sträuchern hinsichtlich sowohl Alter als Stammhöhe und Stammdiameter berechnet werden, worüber aber beim Verf. selbst nachzusehen ist; nur Einzelnes davon möge hier mitgetheilt werden. Pinus silvestris: die alten Bäume bei Umjock (über 68° lat.) sind nach sehr mässiger Berechnung über 600 Jahre, wahrscheinlich aber noch älter. Abies excelsa: hinsichtlich der Lebensdauer des Individuums können wir zwei, natürlich nicht scharf von einander verschiedene, Typen der Fichte unterscheiden. Auf nassem Boden bei Imandra, Lowosersk etc. entwickelt sich die Form mit hoher, cylindrischer (säulenförmiger) Krone; obgleich diese

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0167-6

oft bis in die Nähe der Bodenoberfläche hinabreicht, kommt hier im dichten Halbdunkel des Nadelwerkes relativ selten und nie in ausgedehntem Maasse eine Bewurzelung der unteren Zweige zu Stande. Mit dem Umstürzen oder Absterben des alten Stammes wird auch desshalb das Leben desselben beendigt. Ganz anders ist es in den lichten Beständen in der unmittelbaren Nähe der Fichtengrenze (Lejjawr, Jeljok etc.); hier ist es fast Regel, dass eine Verjüngung des Baumes aus den untersten bewurzelten Zweigspitzen zu Stande kommt. Die genaue Bestimmung des Alters der Fichtenstämme ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, da das Kernholz schon relativ früh durch Fäulniss zerstört wird; dass aber die Fichte, hinsichtlich der Dauer des Stammes, der Kiefer nicht nachsteht, geht aus einigen Beispielen hervor. Der in Tafel 9 photographirte Baum hatte 1 m vom Boden einen Durchmesser von 32 cm ohne Rinde. Der Hohlcylinder des Holzes war 4,5 cm dick und zählte 230 Jahresringe. Wollte man einen gleichförmigen Zuwachs annehmen, so dürfte das Alter des Hauptstammes auf mehr als 800 Jahre geschätzt werden; bei Annahme einer achtzigjährigen Periode mit zwei- bis dreifach stärkerem Wachsthum bleibt ihm doch ein Alter von etwa 700 Jahren. Nach Wegräumen des Schnees wurde konstatirt, dass die kleineren Bäume, welche den Hauptstamm ringförmig umgeben, den wurzelnden Zweigen desselben entsprossen sind. Die mehr als 80 cm im Diameter messenden Riesenstämme, die man bisweilen in der Nähe der Waldgrenze (z. B. bei Lejjawr) findet, haben sicherlich ein entsprechend höheres Alter erreicht. — Juniperus communis: die früher beschriebenen tischförmigen Wachholderbäumchen erreichen, wenn sie ungestört wachsen, ein Alter, das nach Jahrhunderten zählt. Sie sind meistens bedeutend kernfaul und tief gefurcht, was davon herrührt, dass bald hie bald da schmale Längsstreifen der Cambialzone aus dem Verf. unbekannten Ursachen absterben. Sehr oft zerfallen daher Stammsectionen in Bruchstücke.

Betula odorata. Das Alter der Birkensträucher an der Waldgrenze dürfte kaum jemals annähernd richtig bestimmt werden können. Aus derselben Wurzel wachsen mehrere Stämme hervor, und obgleich diese kein hohes Alter zu erreichen scheinen, hat doch der Strauch jedenfalls eine viel längere Dauer, denn neue Sprossen ersetzen allmählich die absterbenden alten. Die Stämme wachsen öfters aus einem kleinen Hügel hervor, der mit Moosen und Flechten bewachsen ist und aus vermoderten organischen Resten besteht; seine Existenz deutet auch auf ein hohes Alter des betreffenden Strauches hin.

Populus tremula. Längs der Küsten-Tundra geht die Espe weit über die Baumgrenze hinaus. Jedoch findet man sie schon in der oberen Waldregion nur als niedrigen Strauch, der sich im Winter unter der Schneedecke verbirgt. Als Baum ist sie also viel empfindlicher als die Birke, während dass die zwerghaften Wurzelschösslinge kaum weniger hartwüchsig sind als diese. Bei Woroninsk (nahe $68^1/_2{}^0$ lat.) wachsen hie und da auf den frischen Uferwällen Espenbestände, welche bisweilen kleine Dickichte von 6—8 dm Höhe bilden, einige Stämme werden sogar 10—12 dm hoch; in anderen Fällen sind die Reiser nur 2—3 dm hoch und sehr spärlich. Die oberen Theile der Sprossen erreichen ein Alter von nur wenigen Jahren, aber die absterbenden Partien werden durch neue Sprossbildung aus der Stammbasis ersetzt; diese letztere wird meistens nur bis 14 mm in Diameter und 20—25 Jahre alt. In den Gebirgen findet man 2—3 dm hohe Espen in gleicher Höhe mit den letzten mannshohen Birken. Auf den kahlen Ufergehängen bei Orlow wachsen ähnliche Espen in ganz ungeschützter Lage; Alter 10—12 Jahre. Bei Hapajow wurde die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0168-2

Espe bis 4 dm hoch, bei Ponoj 2—4 dm, bei Sosnowets 2—3 dm, höchstens 5 dm hoch. Diese Krüppel sind immer ganz steril und die Bestände erhalten sich nur vermittelst reichlicher Reproduktion von Wurzelreisern aus dem weit umherkriechenden, stark verzweigten Wurzelsystem.

Salix rotundifolia. An den trockensten, windoffenen Plateaus, an Oertlichkeiten, wo der Boden auf weite Strecken hin entblösst ist, findet dieser Zwergstrauch noch die Bedingungen seiner Existenz. Die mächtige Pfahlwurzel senkrecht in das lehmige Geröll hinabsendend, wird er hiedurch hinreichend befestigt und verbreitet seine lange, kriechende Aeste der Bodenfläche entlang. Die biegsamen Aeste haben in solcher ungeschützter Lage oft nur eine kurze Lebensdauer, indem sie unter dem Einflusse des Windes grösstentheils vertrocknen und abreissen; nur die Basis bleibt lebendig und producirt immer neue Zweiglein, die bald wieder demselben Schicksale anheimfallen. Durch wiederholtes Hervorsprossen und Absterben der Aeste entsteht allmählich ein unregelmässig gerundetes, bis faustgrosses Stammgebilde, das, meistens von Trockenfäulniss angegriffen und von einer weissglänzenden Lecanora-Kruste überwachsen, einen ganz absonderlichen Eindruck macht. Sein Alter direkt zu bestimmen ist, wegen der scharf und unregelmässig gebogenen Holzfasern, nicht thunlich. Wie aus der Wurzel ersichtlich ist, beträgt er oft mehrere Decennien.

Ribes rubrum. Auf den frischen Uferwällen bei Lowosersk und Woroninsk kommen meterhohe Sträucher allgemein vor. In einigen Fällen entsprossten zwei in einiger Entfernung von fast 1 m stehende Sträucher demselben Wurzelsystem und standen noch in organischer Verbindung mit einander. Wahrscheinlich gehört eine ganze Gruppe von Sträuchern öfters einem gemeinsamen, aus derselben Keimpflanze hervorgegangenen, Wurzelsystem an.

Sorbus aucuparia. Wird bei Woroninsk im Birkenwalde circa 4 m hoch, in offener Lage meistens nur meterhoch und spärlich blühend. Auch dieser Baum vermehrt sich vielfach durch Wurzelschösslinge in ziemlicher Entfernung vom Mutterstamme. Im Walde nördlich vom Dorfe fand Verf. eine Reihe von sechs Sträuchern, welche aus einer circa 4 cm dicken, horizontal laufenden Wurzel entsprossen waren; der Abstand zwischen den Endgliedern der Reihe war 32 dm. Der älteste der Stämme war 38 Jahre alt, 4 m hoch und 46 mm in Diameter. Vermuthlich kann das Wurzelsystem sich noch auf viel grössere Distanzen verbreiten, was aus der reihenförmigen Anordnung einiger Sorbusbestände am Woronje-Fluss hervorzugehen scheint.

Lonicera coerulea. Auf feuchten, sandigen Uferwällen bei Lowosersk und Woroninsk erreichen die Sträucher eine Höhe von 4—5 dm; bei Lowosersk sah Verf. einmal einen Stamm von 7 dm Höhe. Auch dieser Strauch verjüngt sich regelmässig durch Wurzelschösslinge, die entfernt vom Mutterstamm entstehen. Bei Woroninsk standen 7 Sträucher in einer Linie; die unterirdische Verbindung derselben war grösstentheils noch beibehalten. Die Lebensdauer der Stämme scheint keine erhebliche zu sein.

VIII. Samenbildung der drei wichtigsten Waldbäume (Fichte, Kiefer, Birke). Von diesem Kapitel ist ein Auszug nicht gut möglich.

IX. Die nordskandinavischen Waldregionen. Wenn wir die Verbreitung der Waldregionen in Russisch-Lappland mit den Verhältnissen in Skandinavien, wie sie von Wahlenberg u. a. dargestellt sind, vergleichen, so fällt vor allem die kümmerliche Ausbildung der Kieferregion in unserem Gebiete in die Augen. Allerdings wird sie hier nicht, wie man früher glaubte, gänzlich vermisst, aber die von

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0169-0

ihr bedeckten Gebiete sind zu klein und zu vereinzelt, um als etwas anderes als locale Abweichungen bezeichnet werden zu können, während im westlichen Lappland in der Richtung von Süden nach Norden oder mit zunehmender Meereshöhe deutlich nach einander folgen: 1. Fichtenregion, 2. Kieferregion, 3. Birkenregion. Es ist dies die Regioneneintheilung Wahlenberg's, gegen welche sich bis heute keine principiellen Einwände erhoben haben.

Betrachten wir die geographische Ausbreitung der skandinavischen Kieferregion, so finden wir leicht, dass sie, obgleich sehr allgemein, doch keineswegs eine konstante Erscheinung ist. In zahlreichen Fällen finden sich Fichten ebenso hoch oder sogar höher auf den Gehängen der Fjelde und es gibt sogar grosse Gebiete, wo die alpine Region gut entwickelt ist und dennoch die Kieferregion gänzlich fehlt. — In Norwegen liegt die obere Grenze der Kiefer durchschnittlich etwa 94 m höher als die der Fichte, aber in den östlichen Theilen des Landes (z. B. in Trysil) geht diese öfters höher als jene (ähnliches kommt auch an mehreren Orten im westlichen Theile vor). In Aosele Lappmark, nördlich von Kultsjön (etwa 65° lat.), geht im Thale des Woim-Flusses die Fichte höher aufwärts als die Kiefer. In Kwikjok steigt die Fichte längs den Gebirgslehnen höher als die Kiefer. — In den südlichen Theilen von Finnisch-Lappland finden sich nur vereinzelte Gebirgshöhen, deren gerundete, mit trockenem Kies- und Schuttboden bedeckte Gipfel sich über die Baumgrenze erheben (wie es schon in dem ausgedehnten Kirchspiel Kuusamo, um 66° lat., der Fall ist). Die unteren Gehänge derselben sind fast immer mit Fichtenwald bewachsen, und dieser Baum bildet überhaupt auch die obere Waldgrenze. Wo der Abhang weniger steil ist, findet sich oberhalb der Fichtengrenze dichter, aber niedriger Birkenwald. Im genannten Kirchspiel und im südlichen Kuolajärwi sind regelmässig auch kleinere Niveaudifferenzen bestimmend für die Vertheilung und Zusammensetzung der Nadelholzwälder; die Gehänge und Kuppen der Waldhöhen sind durchgehend mit Fichten bewachsen, während die Kiefer nur in den Thalsohlen und längs den Seeufern eine grössere Rolle spielt. Auch die isolirten „Tunturit" (Tundrahöhen) zwischen Unasjoki und Muoniojoki (67—68° lat.) haben keine Kieferregion; die Fichten und die Kiefer steigen in den Gebirgen gleich hoch, und bisweilen verlässt man beim Aufsteigen zuerst die eine, zuerst die andere Baumart. Dasselbe scheint auch auf Pallastunturit (68° 5′ lat.) der Fall zu sein.

Der Verbreitung und Häufigkeit der Fichte wird in südlicheren Theilen des nordischen Waldgebietes wohl durch keine Macht in so hohem Grade entgegen gearbeitet, als durch die Waldbrände. Diese waren in Nord-Skandinavien bisher so häufig, dass man mit ihnen als mit einem constanten, die Physiognomie der Landschaft beeinflussenden Factor rechnen muss. Da sie nun nachweislich intensiv und zahlreich genug waren, um die Kiefer aus ganzen Gegenden zu verdrängen, wo sie früher reichlich vorhanden war, und da die Fichte infolge ihrer dünnen Borke und flachen Wurzelbildung in viel höherem Grade als die Kiefer vom Feuer gefährdet ist, so scheint die Annahme wohlbegründet, dass die geographische Verbreitung der Fichte durch die genannte Ursache in Lappland viel grössere Einschränkungen erlitten haben muss als die der Kiefer. Die gegenwärtige Grenze der Fichtenregion in Inari und in Schwedisch Norrland wäre demnach eine durch die historischen Ergebnisse geschaffene Linie, aber keine Vegetationslinie in demselben Sinne als z. B. die Grenze der Buche, der Eiche oder der Birke. Die Waldbrände haben sie hier an den meisten Orten hinter ihrer natürlichen Grenze zurückgedrängt und locale Kiefergegenden von wechselnder, oft ansehnlicher Ausdehnung geschaffen, ähnlich wie solche auch weiter süd-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0170-2

lich, nur nicht so prägnant, vorkommen. Die Kiefer ist in Skandinavien, gerade so wie in Sibirien und Mitteleuropa, im Vergleich mit der Fichte, ein Baum der Ebene, und in der skandinavischen Kieferregion sieht Verf. eine zwar öfters scharf begrenzte physiognomische Einheit, aber keine durch specifische klimatische Eigenthümlichkeiten charakterisirte Region. Sie ist als integrirender Theil der Fichtenregion, also wenn man will, als Fichtenregion ohne Fichten zu bezeichnen. Dass die Plastik und physikalische Beschaffenheit des Bodens nicht ohne erheblichen Einfluss sein können, liegt auf der Hand, aber es wäre wohl verfrüht, behaupten zu wollen, dass solche Umstände allein für sich hinreichend wären, um die Fichte von einem grösseren Gebiet vollständig auszuschliesen.

Die Birkenregion in Lappland möchte Verf. als eine klimatisch individualisirte Einheit betrachten, wo die Fichte aller Wahrscheinlichkeit nach noch wachsen kann, aber wo sie nicht mehr fähig ist, sich durch Samenerzeugung zu verbreiten und dadurch ihre Existenz auf die Dauer zu sichern. Als endliches Resultat seiner eingehenden Besprechung der nordskandinavischen Waldregion hebt Verf. die Eintheilung des lappländischen Waldgebietes in zwei ungleich grosse Regionen, die Region der Nadelhölzer und die Region der Birke, hervor. Die Ausdehnung der Nadelholzregion wird von der generativen Grenzlinie der Fichte bestimmt; aus zahlreichen Gegenden ist aber die Fichte vorläufig verdrängt, und diese zeichnen sich jetzt durch das Vorherrschen der Kiefer habituell aus. Der Birkenregion sind wahrscheinlich Theile des äussersten mit Nadelholz bewachsenen Landes klimatisch zuzurechnen.

Beilagen: a) Thermometerbeobachtungen in Woroninsk Ende Juni und Anfang Juli 1887. b) Erklärung der Tafeln. c) Litteraturverzeichniss.

C. F. Nyman.

Eingegangene Litteratur.

Baur, W., Alphabetisches Verzeichniss nebst Standortsangaben der von Jack, Leiner und Stizenberger herausgegebenen 10 Centurien Kryptogamen Badens. Freiburg i. B. 1891.

v. Beck, Die Wasserpest (Elodea canadensis) in Oesterreich-Ungarn. Mittheilungen der Sektion für Naturkunde des österr. Touristen-Club. III. Jahrgang, Nr. 9.

Berichte der Bayerischen Bot. Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. München 1891. Selbstverlag der Gesellschaft.

Boerlage, Handleiding tot de kennis der Flora van Nederlandsch Indië. Tweede Deel: Dicotyledones Gamopetalae. Eerste Stuk: Inferae. — Heteromerae. Leiden, E. J. Briu. 1891.

Botanical Magazine. Vol. V, Nr. 51, May 1891, Vol. V, Nr. 53, July 1891, Vol. V, Nr. 55, Sept. 1891. Tokyo, Japan.

Campbell, Contributions to the life-history of Isoetes. Annals of Botany, Vol. V, Nr. XIX.

Celakowsky, Ueber die Verwandtschaft von Thypha und Sparganium. S.-A. aus Oesterr. bot. Zeitschrift. Jahrg. 1891. Nr. 4.

Chodat, Monographia Polygalacearum. Première partie, avec 12 planches. Mémoires de la société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Vol. suppl. 1890. Nr. 7.

Correns, Zur Kenntniss der inneren Structur der vegetabilischen Zellmembranen. S.-A. aus Pringsheims Jahrb. Bd. XXIII. 1891.

Dalmer, Ueber stärkereiche Chlorophyllkörper im Wassergewebe der Laubmoose. S.-A. aus „Flora oder allg. bot. Zeitung". 1891. Heft 4.

Darwin Fr., On growth curvatures in plants. Address to the biological section of the British association. 1891.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0171-7

lich, nur nicht so prägnant, vorkommen. Die Kiefer ist in Skandinavien, gerade so wie in Sibirien und Mitteleuropa, im Vergleich mit der Fichte, ein Baum der Ebene, und in der skandinavischen Kieferregion sieht Verf. eine zwar öfters scharf begrenzte physiognomische Einheit, aber keine durch specifische klimatische Eigenthümlichkeiten charakterisirte Region. Sie ist als integrirender Theil der Fichtenregion, also wenn man will, als Fichtenregion ohne Fichten zu bezeichnen. Dass die Plastik und physikalische Beschaffenheit des Bodens nicht ohne erheblichen Einfluss sein können, liegt auf der Hand, aber es wäre wohl verfrüht, behaupten zu wollen, dass solche Umstände allein für sich hinreichend wären, um die Fichte von einem grösseren Gebiet vollständig auszuschliesen.

Die Birkenregion in Lappland möchte Verf. als eine klimatisch individualisirte Einheit betrachten, wo die Fichte aller Wahrscheinlichkeit nach noch wachsen kann, aber wo sie nicht mehr fähig ist, sich durch Samenerzeugung zu verbreiten und dadurch ihre Existenz auf die Dauer zu sichern. Als endliches Resultat seiner eingehenden Besprechung der nordskandinavischen Waldregion hebt Verf. die Eintheilung des lappländischen Waldgebietes in zwei ungleich grosse Regionen, die Region der Nadelhölzer und die Region der Birke, hervor. Die Ausdehnung der Nadelholzregion wird von der generativen Grenzlinie der Fichte bestimmt; aus zahlreichen Gegenden ist aber die Fichte vorläufig verdrängt, und diese zeichnen sich jetzt durch das Vorherrschen der Kiefer habituell aus. Der Birkenregion sind wahrscheinlich Theile des äussersten mit Nadelholz bewachsenen Landes klimatisch zuzurechnen.

Beilagen: a) Thermometerbeobachtungen in Woroninsk Ende Juni und Anfang Juli 1887. b) Erklärung der Tafeln. c) Litteraturverzeichniss.

C. F. Nyman.

Eingegangene Litteratur.

Baur, W., Alphabetisches Verzeichniss nebst Standortsangaben der von Jack, Leiner und Stizenberger herausgegebenen 10 Centurien Kryptogamen Badens. Freiburg i. B. 1891.

v. Beck, Die Wasserpest (Elodea canadensis) in Oesterreich-Ungarn. Mittheilungen der Sektion für Naturkunde des österr. Touristen-Club. III. Jahrgang, Nr. 9.

Berichte der Bayerischen Bot. Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. München 1891. Selbstverlag der Gesellschaft.

Boerlage, Handleiding tot de kennis der Flora van Nederlandsch Indië. Tweede Deel: Dicotyledones Gamopetalae. Eerste Stuk: Inferae. — Heteromerae. Leiden, E. J. Briu. 1891.

Botanical Magazine. Vol. V, Nr. 51, May 1891, Vol. V, Nr. 53, July 1891, Vol. V, Nr. 55, Sept. 1891. Tokyo, Japan.

Campbell, Contributions to the life-history of Isoetes. Annals of Botany, Vol. V, Nr. XIX.

Celakowsky, Ueber die Verwandtschaft von Thypha und Sparganium. S.-A. aus Oesterr. bot. Zeitschrift. Jahrg. 1891. Nr. 4.

Chodat, Monographia Polygalacearum. Première partie, avec 12 planches. Mémoires de la société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Vol. suppl. 1890. Nr. 7.

Correns, Zur Kenntniss der inneren Structur der vegetabilischen Zellmembranen. S.-A. aus Pringsheims Jahrb. Bd. XXIII. 1891.

Dalmer, Ueber stärkereiche Chlorophyllkörper im Wassergewebe der Laubmoose. S.-A. aus „Flora oder allg. bot. Zeitung". 1891. Heft 4.

Darwin Fr., On growth curvatures in plants. Address to the biological section of the British association. 1891.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05170-0171-7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: 75

Autor(en)/Author(s): Nyman Carl_Frederik

Artikel/Article: Litteratur. 152-167