

BEITRAGE
ZUR KENNTNIS EINIGER
WALDTYPEN

IN DEN FICHTENWALDUNGEN DES DEUTSCHEN MITTEL-
GEBIRGES

VON

RAF. BJÖRKENHEIM.

HELSINGFORS 1919.

Vorwort.

Die vorliegende Abhandlung ist das Ergebnis der Untersuchungen, die ich während einer Studienreise nach Deutschland in den Jahren 1906—07 ausgeführt habe. Mein Untersuchungsmaterial ist deshalb nicht früher bearbeitet und veröffentlicht worden, weil ich, von Arbeit überhäuft, nicht eher in der Lage gewesen bin, mich in grösserem Masse der Bearbeitung des gesammelten Materials zu widmen, und weil meine Zweifel an dem Nutzen und der Zweckmässigkeit der Veröffentlichung der besagten Untersuchungen mit jedem weiteren Jahr stärker geworden sind. Denn teils zeigen sich in den gewonnenen Ergebnissen Mängel, deren Grund darin liegt, dass die Eigenart der einzelnen Waldtypen und deren Beziehungen zu einander zur Zeit meiner Untersuchungen fast ganz unerforscht waren, weshalb ich in vielen Fällen meine Untersuchungen auf Einzelheiten zu richten kam, die bei der späteren Bearbeitung wenig oder nichts Charakteristisches aufwiesen; teils ist die Literatur über die Waldtypen seit 1907 durch mehrere Arbeiten bereichert worden, welche schon das Wichtigste in den von mir erzielten Resultaten hervorheben und auseinandersetzen. Dass ich mich nun dennoch entschlossen habe meine Untersuchungen zu veröffentlichen, beruht auf den an mich ergangenen Aufforderungen. Möglicherweise vermag die vorliegende Arbeit in gewisser Masse die früher gewonnenen Resultate zu bestätigen.

Herrn Professor A. K. CAJANDER, der mir die Anregung zu den bewerkstelligten Untersuchungen gegeben und mich bei der Bearbeitung des Materials mit Rat und Tat unterstützt hat, spreche ich hiermit meinen tiefgefühlten Dank aus.

Auch sei es mir gestattet, dem Wirklichen Staatsrat P. W. HANNIKAINEN, Generaldirektor der Forstverwaltung in Finnland, durch dessen Entgegenkommen mir für die Ausführung meiner Untersuchungen ein Staatsstipendium zuerteilt worden ist, hier meine Dankbarkeit zu bezeugen.

Helsingfors, im September 1916.

Einleitung.

Als Zentrum des deutschen Mittelgebirges kann in gewissem Sinne das im nordöstlichen Bayern liegende Fichtelgebirge gelten. Von diesem Gebirgsknoten gehen 3 Gebirgszüge nach verschiedenen Richtungen aus, nämlich der Thüringerwald nach NW, das Erzgebirge nach NO und der Böhmerwald nach SO.

Das mächtige, obschon ziemlich kurze, etwa 5 Meilen lange und 4 Meilen breite Fichtelgebirge streicht von Nordwest nach Südost, beginnt bei der Stadt Berneck und endet in der Gegend von Riglasreuth. Hier und da erheben sich hohe Kuppen wie der Ochsenkopf 1,024 m ü. d. Meeresspiegel, Schneeberg 1,053 m, Nusshardt 972 m, Platte 884 m, Kössein 940 m u. a. ¹⁾ Das Fichtelgebirge ist im allgemeinen bewaldet; nur die Berggipfel entbehren stellenweise der Waldvegetation und sind von einem mächtigen Felsenmeer bedeckt.

Das Erzgebirge beginnt im Westen bei Zwota und der Zwickauer Mulde und reicht im Osten bis Gottleuba in der Nähe der Elbe. Seine Länge beträgt etwa 22 Meilen. Die Südosthänge des Erzgebirges sind hoch und steil, während die Nordwesthänge sanft abfallen, so dass die Landschaft hier eher den Charakter eines sich abdachenden Plateaus als eines wahren Gebirgslandes hat. Der nordwestliche Abhang des Erzgebirges lässt sich sowohl in bezug auf die Höhenverhältnisse als auch geologisch in 3 Teile teilen, welche durch die Längstäler des Erzgebirges voneinander geschieden werden. Der südlichste Teil ist das eigentliche Erzgebirge, dessen mittlere Höhe etwa 850 m,

¹⁾ Von dem Fichtelgebirge zweigen sich in nordöstlicher Richtung 2 niedrigere und ziemlich kurze Höhenzüge ab, die s. g. Waldsteinskette nördlicher, die s. g. Weissensteinskette südlicher gelegen. Doch werden diese beiden Ketten zu dem Fichtelgebirge gezählt.

die niedrigste etwa 600 m beträgt und in welchem viele höhere Berggipfel liegen. Die höchsten derselben sind: Fichtelberg 1,213 m ü. M., Keilberg 1,244 m, Spitzberg 1,027 m u. a. Nördlich vom eigentlichen Erzgebirge, in derselben Richtung streichend aber durch Täler davon getrennt, befindet sich das s. g. sächsische Mittelgebirge, das im Hohensteiner Berg seine höchste Höhe mit 485 m ü. M. erreicht. Der niedrigste Punkt ist 300 m ü. M. Nördlich vom sächsischen Mittelgebirge liegt endlich das s. g. nordsächsische Gebirge, welches kaum bis zu 300 m ansteigt. Das eigentliche Erzgebirge ist dort, wo der Boden nicht für den Ackerbau benutzt wird, grossenteils bewaldet; doch gibt es auch verhältnismässig viel Moore und Brücher.

Der Böhmerwald ist ein vom Fichtelgebirge nach SO streichender Gebirgsrücken. Sein Nordteil ist im ganzen ziemlich niedrig und hat eigentlich gar nicht den Charakter eines Rückengebirges, sondern macht vielmehr den Eindruck einer vielhügeligen Hochebene. Auch findet man hier keine höheren Bergspitzen, abgesehen vom Berge Czernow, der sich an der Grenze des südlichen Böhmerwaldes 1,030 m ü. M. erhebt. Der südliche Böhmerwald, d. h. der Bayrische Wald, ist dagegen bergig und reich an Gipfeln, deren mehrere eine beträchtliche Höhe erreichen, z. B. der Grosse Arber 1,437 m ü. M., Rachel 1,454 m u. a.

Für mein Studium der Waldtypen in den Fichtenwäldungen des deutschen Mittelgebirges habe ich an folgenden Plätzen Untersuchungen ausgeführt: im Fichtelgebirge in den Forstämtern Bischofsgrün und Fichtelberg (Königreich Bayern); im Erzgebirge in den Revieren Tharandt, Nassau, Rechenberg und Johann-Georgenstadt (Königreich Sachsen) und in den dem Freiherrn von Königswarter gehörenden Wäldungen unweit der Stadt Neudek (Böhmen); im Böhmerwald im Forstamt Waldmünchen und im Assessorenbezirk Waidhaus (Königreich Bayern).

Das Forstamt Bischofsgrün umfasst die Wäldungen am Nordwesthang des Fichtelgebirges, d. h. hauptsächlich diejenigen der Berge Ochsenkopf und Schneeberg, und im Tale des Weissen Main. Als Mittelpunkt des Forstamts ist das Dorf Bischofsgrün 679 m ü. M.

zu betrachten, wo auch der Forstmeister wohnt. Der Felsgrund besteht aus Granitformationen, stellenweise, obschon in geringerem Masse, aus Gneis. Mit dicken Grusschichten bedeckt, kommt er verhältnismässig selten zum Vorschein. Die Wälder bestehen fast ausschliesslich aus Fichten. Die Beobachtungen beziehen sich auf Bestände, die 640—1,000 m über dem Meeresspiegel liegen.

Das Forstamt Fichtelberg umfasst die Wäldungen an den Abhängen und in den Talmulden des kurzen Südostteils vom Fichtelgebirge. Der Mittelpunkt des Forstamts ist das Dorf Fichtelberg (683 m ü. M.), wo der Forstmeister wohnt. Der Felsgrund besteht aus Granitformationen und ihnen nahestehenden Gneisformationen. Der hin und wieder blossliegende Felsgrund ist meistens mit dicken Gruss- und Sandschichten bedeckt. Waldlose Felsformationen findet man selten, sondern ist das Land bewaldet. Zwischen den Bergen liegt etwa 770 m ü. M. der kleine Fichtelsee, der ehemals bedeutend grösser war, jetzt aber in ziemlich hohem Grade verwachsen ist. Die Beobachtungen aus diesem Forstamt beziehen sich auf Waldbestände, die 710—990 m über dem Meeresspiegel liegen.

Die Wäldungen des Barons v. Königswarter in Böhmen befinden sich an den verhältnismässig steilen Südosthängen des Erzgebirges, zu beiden Seiten des reissenden Rohlau-Bachs nördlich von der Stadt Neudek. In Neudek wohnt der Forstmeister, dem die Aufsicht über diese Wälder anvertraut ist. Die Stadt selbst liegt 558 m ü. M., der grösste Teil der Wälder aber bedeutend höher, bis 900 m ü. M. Der Felsgrund besteht aus Gneis, der, von einer dicken Gruss- und Sandschicht bedeckt, selten frei zutage tritt. Die Landschaft ist stellenweise sehr koupiert, zuweilen ebener. Die Wälder sind meistens aus Fichten zusammengesetzt, doch findet man auch in geringerer Anzahl Kiefernbestände, namentlich an den Südabhängen von weniger als 700 m hohen Hügeln. Meine Beobachtungen beziehen sich auf Bestände, deren Meereshöhe zwischen 710 und 900 m schwankt.

Das Revier Johann-Georgenstadt befindet sich an dem sanft abfallenden Nordwesthang des eigentlichen Erzgebirges und um-

fasst die Waldungen um die gleichnamige Stadt herum. In der Stadt Johann-Georgenstadt, die 800 m ü. M. liegt, wohnt der Oberförster des Reviers. Der Felsgrund besteht aus Granit-, zum Teil auch aus Ton- und Glimmerschieferformationen, die überall mit dicken Sandschichten bedeckt sind und nirgends frei zum Vorschein kommen. Die Erdoberfläche ist meistens eben; steile Abhänge und tiefe Mulden kommen nicht vor. Die Wälder bestehen hauptsächlich aus Fichten (andere Holzarten treten hier kaum bestandbildend auf). Meine Beobachtungen betreffen 610—850 m ü. M. liegende Bestände.

Das Revier Tharandt liegt im s. g. sächsischen Mittelgebirge, westlich von der Wilden Weisseritz unweit der Stadt Tharandt. Der Revierverwalter, zugleich Professor an der Forstakademie, wohnt in der Stadt Tharandt, die 210 m ü. M. an der Stelle gelegen ist, wo sich die Wilde Weisseritz mit dem Schleizbach vereinigt. Der grösste Teil der Waldungen liegt jedoch etwas höher. Der Felsgrund besteht aus Gneis, Porphy, Sandstein u. a. Formationen, die aber überall von losen Bodenarten, namentlich Gruss und Sand bedeckt sind. Die Erdoberfläche ist verhältnismässig eben; sie steigt und sinkt wellenförmig aber sehr sanft. Nur die Talwände der Wilden Weisseritz sind verhältnismässig steil. Die Hauptholzart des Reviers ist die Fichte; doch findet man im Flusstal der Wilden Weisseritz Buchenbestände, in den trockensten Teilen der Hügel stellenweise Kiefern und hier und da im Walde vereinzelt und horstweise Edeltannen. Die Beobachtungen beziehen sich auf Bestände, die 340—450 m ü. M. liegen.

Das Revier Grillenburg befindet sich unmittelbar neben dem Revier Tharandt. Das Dorf Grillenburg, wo der Oberförster wohnt, liegt etwa 360 m hoch; ungefähr dieselbe Meereshöhe haben auch die Waldungen des Reviers. Der Felsgrund ist hier der gleiche wie im vorigen Revier, doch sind die Porphyformationen vorherrschend. Gruss-, Sand- und Tonschichten bedecken den Felsgrund. Das Gelände ist ziemlich eben, schwach wellenförmig. In bezug auf die bestandbildenden Holzarten herrschen dieselben Verhältnisse wie im Revier Tharandt, d. h. die Fichte prädominiert. Die Beobachtungen umfassen Bestände von etwa 380 m Meereshöhe.

Das Revier Nassau liegt im s. g. eigentlichen Erzgebirge nördlich von der Mulde. Der Oberförster wohnt in Bienenmühle, 544 m ü. M. Die Waldungen des Reviers liegen nördlich von der Mulde und reichen im Westen bis Nassau und Bienenmühle, im Osten bis Moldau und Hermsdorf. Der Felsgrund besteht aus Gneis- und Granitporphyformationen, die von losen Bodenarten, Gruss, Sand und Ton bedeckt sind, so dass der Felsgrund fast gar nicht sichtbar ist. Die Erdoberfläche ist eben, von der etwa 800 m hoch liegenden Mitte verhältnismässig sanft nach den umgebenden Talmulden abfallend. Der höchste Punkt befindet sich 804 m ü. M. Die Fichte ist fast überall die Hauptholzart; doch gibt es hier auch ein schönes Buchengehölz. Die Beobachtungen beziehen sich auf Bestände, deren Meereshöhe zwischen 550 und 800 m schwankt.

Das Revier Rechenberg liegt südlich vom vorigen zwischen der Freiburger Mulde und der böhmischen Grenze, und reicht von Bienenmühle im Westen bis an die Reichsgrenze im Osten, die hier eine Biegung nach Norden macht. Der Wohnsitz des Oberförsters ist das 583 m hoch liegende Dorf Rechenberg. Der Felsgrund besteht aus verschiedenen Gneis-, Granitporphy- und Granitformationen, die von Grusschichten bedeckt sind. Das Gelände dacht sich sanft gegen die Freiburger Mulde und die Reichsgrenze ab, die hier meistens dem Flusstal der Flöha folgt. Das Zentrum ist am höchsten gelegen. Es herrschen hier ungefähr dieselben Höhenverhältnisse wie im Revier Nassau. Der höchste Punkt liegt 803 m ü. M. Die Hauptholzart ist die Fichte. Die Beobachtungen beziehen sich auf eine Höhe von 620 m.

Das Forstamt Waldmünchen liegt im Böhmerwalde nahe der Reichsgrenze, jenseits welcher der Berg Czernow sich erhebt. Das Zentrum des Forstamts ist das Städtchen Waldmünchen, im welchem der Forstmeister wohnt. Der Felsgrund besteht aus Gneis, der von verschiedenen losen Bodenarten, hauptsächlich Sand und Gruss bedeckt ist. Die Oberflächenkonfiguration ist ungleichmässig, Täler und Höhen wechseln miteinander ab. Doch kommen weder besonders steile Abhänge vor, noch sind grössere Unterschiede in den Höhenverhält-

nissen bemerkbar. In diesem Forstamt bildet die Fichte die Hauptholzart; stellenweise findet man, namentlich in Beständen auf ungef. 550 m Höhe, eine Beimischung von Edeltannen. Die untersuchten Wälder liegen 550—700 m ü. M.

Der Assessorenbezirk Waidhaus, der zum Forstamt Vohenstrauß gehört, befindet sich im nördlichen Teil des Böhmerwaldes in unmittelbarer Nähe der Reichsgrenze und um das Städtchen Waidhaus herum. Unweit desselben wohnt der Forstassessor. Der Felsgrund besteht aus Gneis- und Granitformationen, die von Gruss-, Sand- und zum Teil Tonschichten bedeckt sind. Das Gelände ist eben; Abhänge und Mulden kommen fast gar nicht vor. Die vorherrschende, bestandbildende Holzart ist die Fichte. Die Edeltanne ist verhältnismässig häufig, tritt aber meistens als Mischbaum auf. Als Unterholz in älteren Waldbeständen ist sie stellenweise sehr häufig. Kiefern wachsen in geringer Anzahl. Beobachtungsstellen waren 550—650 m hoch gelegene Bestände.

Die in den Waldungen der obenerwähnten Forstämter und Reviere von mir untersuchten Bestände, in welchen sich meine Aufmerksamkeit vor allem auf die Pflanzendecke, das Längen-, Dicken- und Flächenwachstum der Bäume usw. gerichtet hat, habe ich dann auf Grund der an der Pflanzendecke wahrgenommenen Verschiedenheiten mit Benutzung der von CAJANDER im Werke „Ueber Waldtypen“¹⁾ eingeführten Einteilung zu verschiedenen Waldtypen vereinigt. Jene Bestände verteilen sich auf die einzelnen Waldtypen wie folgt:

Typus Oxalis,	Subtypus mit <i>Oxalis acetosella</i>	19 Bestände
„ „	„ „ <i>Oxalis</i> und <i>Myrtillus</i>	7 „
Typus Myrtillus,	„ „ <i>Aera flexuosa</i>	89 „
„ „	„ „ <i>Myrtillus nigra</i>	87 „
„ „	„ „ <i>Calamagrostis</i>	8 „

Was die Untersuchungsweise in den einzelnen Beständen betrifft, ist folgendes zu beachten.

¹⁾ Acta forestalia fennica I, Helsingfors 1909.

Die Pflanzendecke. Um die Menge der die Pflanzendecke bildenden Pflanzen zu bestimmen, wurde folgende Skala benutzt:

1 =	der Abstand der Pflanzenindividuen ist mehr als	10 m
2 =	„ „ „ „	schwankt von 5—10 „
3 =	„ „ „ „	„ „ 2—5 „
4 =	„ „ „ „	„ „ 1—2 „
5 =	„ „ „ „	„ „ 0.5—1 „
6 =	„ „ „ „	„ „ 0.2—0.5 cm
7 =	„ „ „ „	„ „ 8—20 „
8 =	„ „ „ „	„ „ 6—8 „
9 =	„ „ „ „	„ „ 4—6 „
10 =	„ „ „ „	„ „ 0—4 „

Die Verschiedenheiten der Pflanzendecke der einzelnen Bestände erhellen aus den beigefügten Pflanzenverzeichnissen.

Das Längenwachstum. Die Baumhöhenmessungen in den untersuchten Beständen wurden teils mit Hülfe eines Weiseschen Hypsometers, teils mit einem gewöhnlichen Triangel ausgeführt. Diese Messungen betrafen die s. g. Oberhöhe der Bestände. Die mit Hülfe der Messungen erhaltenen Höhenwerte der zu einem und demselben Waldtypus gehörenden Bestände wurden darauf in Diagrammform zusammengestellt, wobei die Abscisse das Alter wiedergibt, während die Ordinate die Oberhöhe in Metern darlegt. Je nach der verschiedenen Höhenlage der Bestände wurde eine verschiedene Bezeichnungswiese für die durch die Höhenmessungen erhaltenen Zahlen benutzt. So bezeichnet ein Punkt die Oberhöhe solcher Bestände, die mehr als 750 m ü. M. liegen; ein Ring bezieht sich auf 500—750 m hoch gelegene Bestände, ein Kreuz auf solche Bestände, deren Meereshöhe höchstens 500 m beträgt. Aus den gewonnenen Höhenwerten wurden darauf Durchschnittszahlen für je 20 Jahre umfassende Bestandesaltersperioden berechnet (1—19 Jahr, 20—39, 40—59 usw.) und somit die Punkte erhalten, nach denen eine Kurve gezogen wurde, welche die Oberhöhe der Bestände bei verschiedenen Altersstufen, d. h. das Längenwachstum der Bestände veranschaulicht.

Das Dickenwachstum. Die Dickenverhältnisse der bestandbildenden Hauptbäume wurden in der Weise bestimmt, dass man in einem Bestande, wo der mittlere Durchmesser der dominierenden Bäume gemessen werden sollte, je nach dem grösseren oder geringeren Unterschied ihres Diameters an 5—10 Bäumen ihren Durchmesser in 1.3 m Höhe bestimmte. Aus den solcherart erhaltenen Zahlen wurde der Mittelwert berechnet, welcher also den mittleren Durchmesser darstellte. Diese Zahlen, welche somit den mittleren Durchmesser der zu einem und demselben Waldtypus gehörenden einzelnen Bestände angaben, wurden in die Form eines Diagramms gebracht, wo die Abscisse das Durchschnittsalter in Jahren, die Ordinate den mittleren Durchmesser in 1.3 m Höhe in Centimetern wiedergibt. Aus den erzielten Diameterwerten wurde die mittlere Diameterzahl für je 20 Jahr umfassende Altersklassen (1—19, 20—39-jährige Bestände usw.) berechnet, und aus ihr ergaben sich die Punkte, auf Grund deren eine Kurve gezeichnet wurde, welche den mittleren Durchmesser der dominierenden Bäume eines Bestandes in 1.3 m Höhe, d. h. das Dickenwachstum der Bestände darlegt.

Der Flächenzuwachs. Die diesbezüglichen Untersuchungen stützen sich auf die von WEBER hervorgehobene Tatsache, dass die den Flächenzuwachs eines Baumes bezeichnende Kurve eine ziemlich gerade Linie bildet und dass Bäume, die unter gleichartigen Verhältnissen (Bodenbeschaffenheit, klimatische Faktoren) aufgewachsen sind, einen ungefähr gleich grossen Flächenzuwachs zeigen. Meine Untersuchungen werden dadurch, dass sie in fremden Wäldern ausgeführt werden mussten, durch zwei Umstände beeinträchtigt: dass die Messungen an den Stöcken gefällter Bäume etwa 10—30 cm über dem Erdboden, d. h. am Wurzelanlauf, wo der Flächenzuwachs im allgemeinen unregelmässig ist, ausgeführt sind, und dass sie sich zum grossen Teil (in allen Beständen unter etwa 80 Jahren) auf Bäume beziehen, deren Wachstum auch sonst kein normales gewesen war, d. h. auf schadhafte, unterdrückte, verkrüppelte, durch den Schnee zerbrochene u. dgl. — Im allgemeinen wurde bei diesen Stockmessungen in Waldungen jungen und mittleren Alters nicht viel Acht darauf gegeben, was für Entwicklungs-

möglichkeiten die betreffenden Bäume gehabt haben könnten, d. h. ob sie gesund oder schadhafte gewesen waren, was übrigens in vielen Fällen unmöglich zu entscheiden gewesen wäre. Andererseits wurden in älteren Beständen und auf Kahlliebsflächen solche Stöcke garnicht untersucht, deren Durchmesser direkt erkennen liess, dass sie entweder unterdrückten Bäumen oder „Wölfen“ angehört hatten. — Die eigentlichen Messungen fanden in folgender Weise statt: Zuerst wurde die Höhe des Baumstockes über dem Erdboden, darauf sein Diameter in 2 einander vertikal gegenüberliegenden Richtungen gemessen. Die Durchschnittszahl dieser beiden Werte wurde als Durchmesser des Stockes in der gemessenen Höhe betrachtet, und auf Grund jener Durchschnittszahl und des nach den Jahrringen bestimmten Alters wurde der durchschnittliche jährliche Flächenzuwachs des gefällten Baumes berechnet. Nach den solcherart erhaltenen Werten für den Flächenzuwachs einzelner Bäume in Beständen vom gleichen Waldtypus wurde der Mittelwert für je 20 Jahre umfassende Altersklassen (1—19, 20—39, 40—59 Jahr usw.) bestimmt. So erhielt man in einem Diagramm, wo die Abscisse das Baumalter und die Ordinate den Flächenzuwachs in cm^2 pro Jahr und Individuum bezeichnete, die Punkte, auf Grund deren eine Kurve gezeichnet wurde, die also den Verlauf des mittleren Flächenzuwachses bei den untersuchten Bäumen und gewissermassen den mittleren Flächenzuwachs in den Beständen überhaupt veranschaulicht.

Typus Myrtillus.

Subtypus Myrtillus nigra.

Die Pflanzendecke. Um eine klarere Übersicht zu gewinnen, sind meine Aufzeichnungen über die Pflanzendecke der zu diesem Typus gehörenden Bestände in Tabellenform dieser Abhandlung beigelegt. Aus diesen Aufzeichnungen wie auch aus den übrigen Beobachtungen geht hervor, dass die Pflanzendecke im jüngsten Alter der Bestände eine ununterbrochene, reichliche ist, eine Erscheinung, die so lange fort dauert, bis die Bestände, sich immer mehr schliessend, einen vollständigen Bestandesschluss erreichen. Dies tritt unter normalen Zuständen in einem Bestandesalter von etwa 35 Jahren ein. Während der jetzt zu besprechenden Zeit, d. h. wenn die Bestände 1—30 Jahre alt sind, besteht die Pflanzendecke aus verschiedenen Moosen und gewissen Gras- und Reiserarten. Von Moosen treten *Hylocomium parietinum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium* und *Polytrichum spp.* häufig und reichlich auf. Von Gräsern verdient nur *Aera flexuosa* erwähnt zu werden; sie wächst reichlich und in den meisten Beständen. Die Kräutervegetation ist sowohl artenarm als spärlich; mattenbildende Kräuter findet man nur im allerjüngsten Alter der Bestände, d. h. im Pflanzenalter. Von Reiseren ist nur *Myrtillus nigra* zu nennen, eine Art, die immer und in reichlicher Masse auftritt.

Wenn die Bestände ihr 30. Lebensjahr erreicht haben, bisweilen etwas früher, bisweilen etwas später, beginnt die Bodenvegetation bei immer stärker werdendem Bestandesschluss rasch zu verschwinden. Zuerst verschwinden die Kräuter, dann die Gräser; nur die eine oder

andere Moosart, meistens *Dicranum scoparium*, und von Reiseren fast immer *Myrtillus nigra* bleiben übrig, obwohl nur in sehr spärlicher Masse, und der Boden bedeckt sich mit einer beinahe ununterbrochenen Nadelschicht. In wenigen Beständen ist die Bodenvegetation freilich etwas reichlicher sowohl was die Artenmenge als auch ihre Häufigkeit anbetrifft, doch beruht dies ausnahmslos auf grösserer oder geringerer Lückenhaftigkeit der Bestände, ihrer südlichen Exposition usw.

Mit der Zeit, wenn die Bestände infolge der ausgeführten, allmählich immer stärkeren Durchforstung immer undichter werden, beginnt die Bodenvegetation, die ein kümmerliches Dasein im Schatten geführt hat, etwa um das 60. Lebensjahr der Bestände wieder aufzuleben; sie vermehrt sich, neue Arten kommen hinzu und in kurzem bildet sie wieder einen ununterbrochenen Pflanzenteppich. Diese Entwicklung nimmt schrittweise zu, bis die Bestände hiebsreif sind. Von Moosen ist *Dicranum scoparium* zu erwähnen, welches fast überall sehr reichlich auftritt, ferner *Polytrichum spp.* und *Hylocomium parietinum*, die beide häufig sind und, ersteres einigermassen, letzteres recht reichlich wachsen, und *Sphagnum spp.*, *Leucobryum glaucum* und *Hylocomium splendens*, die ziemlich häufig aber nicht reichlich sind. Von Gräsern kommt *Aera flexuosa* fast immer und reichlich vor. Von Kräutern ist nur *Melampyrum silvaticum*, welches verhältnismässig selten und spärlich wächst, zu nennen; sonst ist die Kräuterflora relativ artenarm. Von Reiseren ist *Myrtillus nigra* immer und sehr reichlich, *Vaccinium vitis idaea* oft und reichlich vorhanden. Unter dem Baumjungwuchs findet man *Picea excelsa* und *Sorbus aucuparia* oft, aber weniger reichlich.

Die Dicke der Humusschicht schwankt in den einzelnen Beständen erheblich. Alle Beobachtungen legen dar, dass in Beständen, die höchstens etwa 750 m ü. M. liegen, die Humusschicht nur etwa 3—4 cm dick ist. Die Zersetzung vollzieht sich gleichmässig und gut, woraus folgt, dass das Produkt des Zersetzungsprozesses von guter Beschaffenheit ist. In Beständen, die mehr als etwa 750 m ü. M. liegen, ist dagegen die Humusschicht ohne Ausnahme bedeutend stärker, gewöhnlich mindestens 6 cm, aber sehr oft 15—16 cm. Meistens be-

trägt ihre Tiefe jedoch 7—8 cm. Diese ansehnliche Tiefe der Humusschicht beruht offenbar auf den Zersetzungsprozess verzögernden und hemmenden klimatischen u. a. Umständen, unter deren Einfluss Pflanzen- u. a. Reste sich nicht genügend zersetzen; es bildet sich statt dessen eine Schicht von s. g. Rohhumus, die von Jahr zu Jahr dicker wird. Es sei in diesem Zusammenhang erwähnt, dass Prof. A. K. CAJANDER in seinem Werk „Ueber Waldtypen“ die Beobachtung zum Ausdruck bringt, dass die Humusschicht in Wäldern vom oben besprochenen Typus überhaupt aus mehr oder weniger ausgeprägtem Rohhumus besteht; diese Auffassung weicht in gewissem Masse von der meinigen ab.

Was den allgemeinen Charakter der Bestände anbetrifft, so lassen sich einige, allerdings äussere Unterschiede zwischen Beständen, die etwa 750 m ü. M. liegen und solchen, die eine niedrigere Lage haben, wahrnehmen. Die Baumkronen der ersteren reichen gewöhnlich bis zur Hälfte des Stammes hinab, dann kommen trockene Äste und Astteile fast bis nach unten, so dass sich die Stämme, ausgenommen bei Bäumen höheren Alters, selten von Ästen gereinigt haben. Die Wipfelzweige sind verhältnismässig stark, die Borkenbildung des Stammes meist schuppig oder schartig, und an der Rinde wie auch an den untersten Ästen findet man reichlich Flechten. Gipfelbruch ist eine ziemlich gewöhnliche Erscheinung. Bestände, die weniger als 750 m ü. M. liegen, haben dagegen zarte Wipfelzweige und eine verhältnismässig kurze Krone, die nur etwa $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ von der ganzen Länge des Stammes einnimmt. Dürre Äste finden sich unterhalb der eigentlichen Krone fast bis zur Erde. Die Rinde ist glatt; Flechten kommen an Stamm und Ästen selten vor. Gipfelbruch ist eine verhältnismässig seltene Erscheinung. Sowohl die Stämme wie auch die Baumkronen sind im allgemeinen ziemlich schön ¹⁾.

Die erzielten Untersuchungsergebnisse in bezug auf die Höhenverhältnisse der Bestände bei verschiedenem Alter wurden in die Form

¹⁾ Wahrscheinlich sind die fraglichen niedriger und höher gelegenen Bestände als verschiedene Facies aufzufassen, die Frage ist aber nicht mehr mit Bestimmtheit zu entscheiden.

eines Diagramms gesetzt (Diagramm N:o 1); darauf erfolgte die Zeichnung der Höhenkurve. Diese Kurve stützt sich auf in 75 verschiedenen Beständen ausgeführte Höhenmessungen; der jüngste jener Bestände war 20, der älteste 110 (140) Jahre alt. Dieses Diagramm legt dar, dass die Höhe von ungefähr gleichalterigen Beständen des erörterten

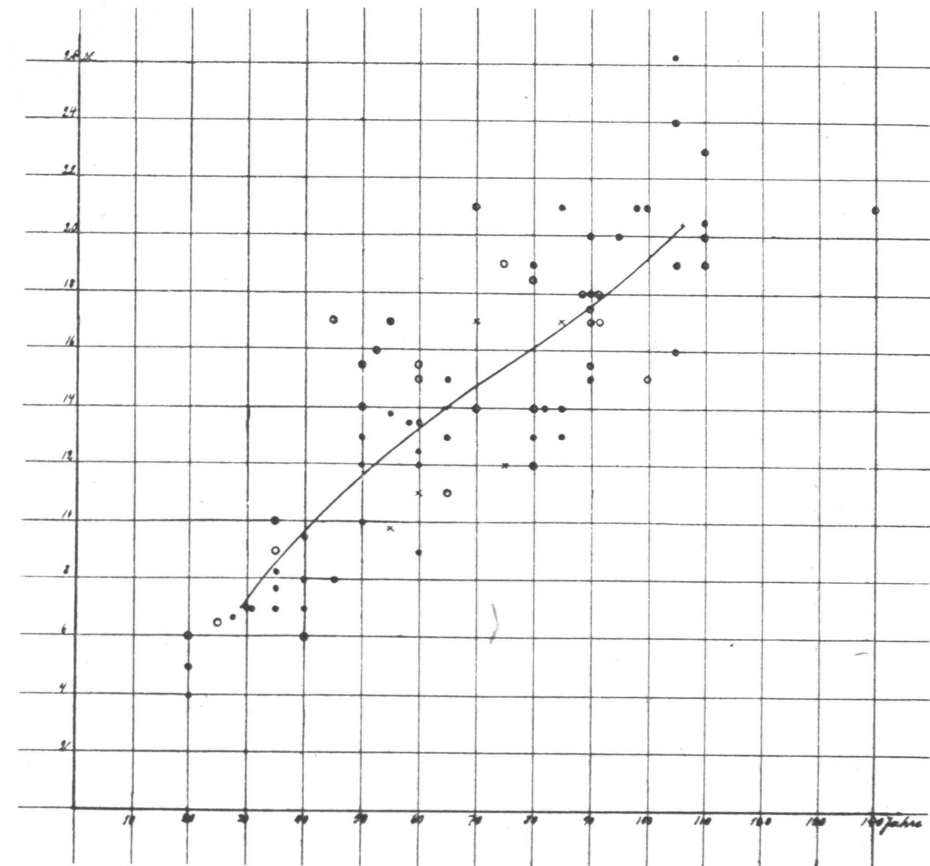


Diagramm N:o 1.

Waldtypus zwar recht viel variiert, dass aber die höhere oder niedrigere Lage der Bestände im grossen und ganzen wenigstens keinen nennenswerten Einfluss auf die Höhenverhältnisse ausübt.

Über das Dickenwachstum der zu diesem Waldtypus gehörenden Bestände sind einige Untersuchungen gemacht worden (Diagramm N:o 2). Die Ergebnisse derselben finden sich in dem nachstehenden Diagramm, sind aber wegen der verhältnismässig geringen Anzahl der

Untersuchungen und wegen der angewandten Methode nicht unbedingt zuverlässig. Immerhin gibt die gezeichnete Kurve eine Vorstellung von dem Dickenzuwachs der dominierenden Bäume eines Bestandes.

In betreff des durchschnittlichen Flächenzuwachses der Bäume sind verhältnismässig zahlreiche Untersuchungen ausgeführt worden, deren Ergebnisse in der vorher beschriebenen Weise graphisch dar-

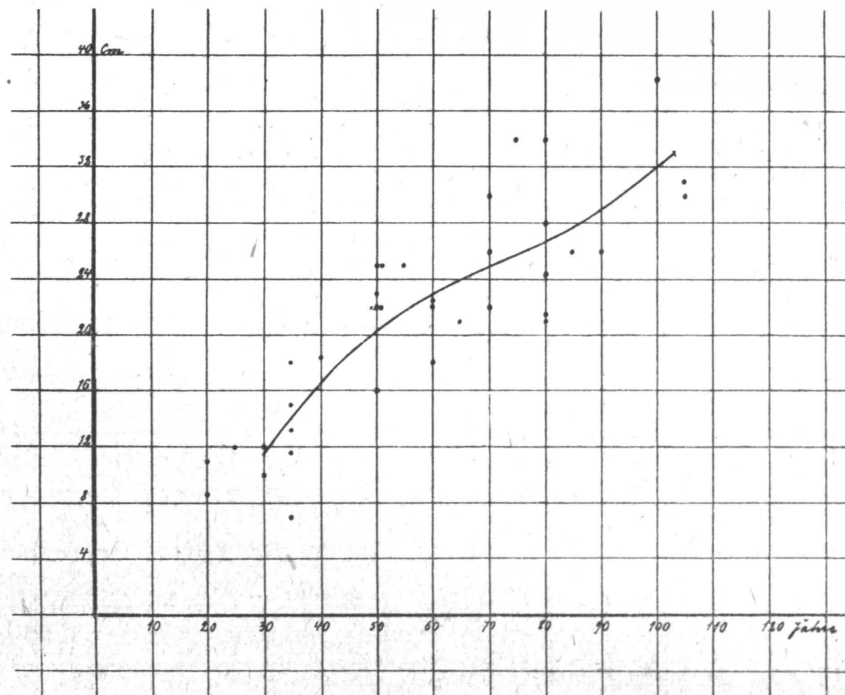


Diagramm N:o 2.

gestellt sind (Diagramm N:o 3). Wie aus der Kurvenbahn zu ersehen ist, zeigt der mittlere Flächenzuwachs, der wie erwähnt bei den verschiedenen Altersstufen der Bäume und folglich auch bei den einzelnen Altersstufen aller zu demselben Waldtypus gehörenden Bäume gleich gross sein müsste, von Zeit zu Zeit sogar recht erhebliche Schwankungen. In jungen und mittelalten Beständen bis etwa zum 90. Lebensjahr ist der Flächenzuwachs ungefähr ebenso gross oder, richtiger gesagt, ebenso klein, dann nimmt er stufenweise in sehr bedeutendem Masse zu, bis der Bestand ein Alter von etwa 110 Jahren er-

reicht, worauf der Flächenzuwachs sich ziemlich gleich bleibt und nur zwischen etwa 9.4 und 9.9 cm^2 pro Jahr und Baum schwankt.

Die Ursache, warum die Kurve des mittleren Flächenzuwachses einen so unregelmässigen Verlauf aufweist, ist die erwähnte Art, in welcher die Stockanalysen stattfanden. Es ist ja ganz natürlich, dass schadhafte, im Schatten aufgewachsene u. a. derartige Bäume, die im

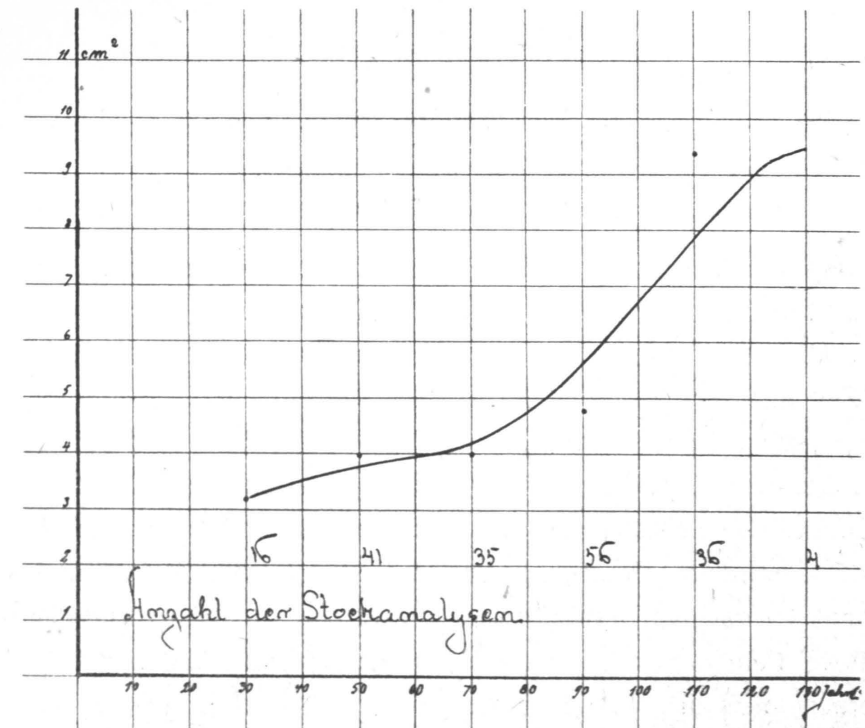


Diagramm N:o 3.

jüngeren Bestandesalter fast ausschliesslich der Gegenstand der Durchforstung werden, einen viel geringeren mittleren Flächenzuwachs zeigen als die dominierenden Stämme. Doch mit dem Erstarren der Bestände wird die Durchforstung reichlicher und zudem öfter wiederholt, dann kommen Lichtungs- u. a. Hiebe, die Bestände lichten sich, zugleich nimmt aber das Wachstum der übriggebliebenen Bäume kräftig zu, was auch an den nunmehr gefällten Bäumen zum Vorschein kommt; die Flächenzuwachskurve macht eine scharfe Biegung nach oben, um von da an bis zur Abholzung des Bestandes auf derselben Höhe zu bleiben. Wenn man ferner bedenkt, dass die bezüglichen Analy-

sen fast ausschliesslich an den Stöcken gefällter Bäume ausgeführt sind, ist die scheinbare Unregelmässigkeit der Diagrammkurve leicht zu verstehen und zu erklären.

Was endlich die Höhenlage der untersuchten Bestände anbetrifft, sei erwähnt, dass 51 wenigstens 750 m, 31 500—750 m und 5 weniger als 500 m über dem Meeresspiegel liegen. Dieser Umstand wie auch alle übrigen Beobachtungen beweist, dass der in Frage stehende Subtypus am häufigsten in höheren Lagen vorkommt.

Subtypus Aera.

Aus der Tabelle über die Pflanzendecke wie auch aus sonstigen Beobachtungen geht hervor, dass die Pflanzendecke im jüngsten Bestandesalter eine ganz oder fast ununterbrochene ist. Sie besteht um jene Zeit aus verschiedenen Moos-, Gras-, Kraut- und Reiserarten. Von ersteren seien *Polytrichum sp.*, welches häufig und reichlich auftritt, und *Dicranum scoparium*, *Hylocomium parietinum* und *Hylocomium triquetrum*, die verhältnismässig häufig und reichlich vorkommen, erwähnt. Besondere Beachtung verdient sowohl das Auftreten des relativ anspruchsvollen *Hylocomium triquetrum* als auch das beinahe gänzliche Fehlen von *Hylocomium splendens*. Im allgemeinen ist zu bemerken, dass die Moose in diesen Beständen während des jetzt besprochenen Alters einen viel geringeren Anteil an der Bildung der Pflanzendecke als beim vorigen Subtypus nehmen, denn in einem und demselben Bestande findet man hier niemals mehr als 2 Moosarten, während ein Bestand vom Subtypus *Myrtillus* mehrere Moosarten enthält, die ausserdem gewissermassen reichlicher auftreten. Dagegen ist die Grasvegetation, durch *Aera flexuosa*, und die Reiservegetation, durch *Myrtillus nigra* vertreten, sehr reichlich; beide zusammen bilden eine ununterbrochene Pflanzendecke, zwischen und unter welcher Moosarten und Kräuter kaum Platz finden. Von Gräsern ist *Aera flexuosa* überall und massenhaft vorhanden, während *Luzula pilosa* seltener und ziemlich spärlich wächst. Unter den Kräu-

tern ist *Galium hercynicum* keine ganz seltene Erscheinung, und wo es vorkommt, ist seine Menge verhältnismässig gross. Im allgemeinen ist die Kräutervegetation in Beständen des jüngsten Alters, d. h. im Pflanzenalter, sehr reichlich, doch verschwindet sie beim eintretenden Bestandesschluss. Von Reisern ist nur *Myrtillus nigra*, die fast überall und massenhaft auftritt, zu nennen. Sträucher und junge Baumpflanzen, die oft aber ziemlich spärlich in Beständen vom Pflanzenalter wachsen, sind *Rubus fruticosus* und *Sorbus aucuparia*.

Wenn sich die Bestände immer mehr schliessen, beginnt die Pflanzendecke zu leiden und zugrunde zu gehen. Zuerst verschwinden die Kräuter, Sträucher und jungen Baumpflanzen, das Auftreten von *Myrtillus nigra* wird ungewiss, *Aera flexuosa* nimmt an Menge bedeutend ab, obwohl sie noch in allen Beständen vorkommt, und nur die Moose wachsen noch ungefähr ebenso reichlich wie früher. Endlich aber, wenn die Bestände etwa 25 Jahre alt sind, verschwindet die Bodenvegetation vollständig, *Dicranum scoparium* zuletzt, und nur *Aera flexuosa* kommt immer noch fast ohne Ausnahme, obschon spärlich, vor. Mitunter findet man allerdings Bestände dieses Alters, wo sich die Bodenvegetation noch einigermassen erhalten hat; das beruht aber stets auf einem infolge starker Durchforstung, misslungener Pflanzung oder anderer Umstände mangelhaften Bestandesschluss.

Sobald sich die Bestände ihrem 60. Lebensjahr nähern, findet infolge forstwirtschaftlicher Massregeln eine Unterbrechung des Bestandesschlusses statt, und infolge wiederholter Eingriffe bleibt dieser Zustand während der ganzen übrigen Lebenszeit der Bestände bestehen. Die Bodenvegetation belebt sich von neuem und ist bald, aus ungefähr denselben Pflanzenarten wie im jungen Bestandesalter zusammengesetzt, ebenso ununterbrochen und dicht wie früher oder, wenn möglich, noch dichter. Von Moosarten wächst *Dicranum scoparium* fast immer und sehr reichlich; *Polytrichum sp.* und *Hylocomium parietinum* kommen verhältnismässig oft, ersteres ziemlich spärlich, letzteres sogar massenhaft vor. Von Gräsern tritt *Aera flexuosa* überall und relativ reichlich auf, obschon nicht in dem Grade wie im jungen Bestandesalter. Die Kräuter sind verhältnismässig artenreich, doch

wachsen sie gewissermassen sporadisch und nicht besonders reichlich. Von Reisern kommt nur *Myrtillus nigra* fast immer und reichlich vor. Die Sträuchervegetation ist unbedeutend und von jungen Baumpflanzen verdient nur *Sorbus aucuparia*, ziemlich oft aber spärlich auftretend, Erwähnung. Wenn man die Zusammensetzung der Bodenvegetation vor ihrem Schwinden und nach ihrem Wiederauftreten miteinander vergleicht, so fällt der Umstand auf, dass die Moosarten im Vergleich zu den übrigen Pflanzen in der zweiten Periode reichlicher als in der ersten vorkommen. Namentlich sticht die reduzierte Anzahl von *Aera flexuosa* nach dem Aufleben der Pflanzendecke in die Augen.

Die Stärke der Humusschicht schwankt zwischen $\frac{1}{2}$ und 9 cm; ihre gewöhnliche Tiefe ist indessen 2—4 cm. Während der Zeit der Bestandesentwicklung, wo die Bodenvegetation in höherem oder geringerem Masse fehlt, ist die eigentliche Humusschicht von einem 1—2 cm dicken, aus halbzersetzten Nadeln, Pflanzenresten u. dgl. bestehenden Lager bedeckt, über welchem wiederum eine etwa 1—2 cm dicke unzersetzte Nadelschicht ausgebreitet liegt. Es ist bemerkenswert, dass die Stärke der Humusschicht etwa von dem 80. Lebensjahr der Bestände an eine deutliche Zunahme zeigt, so dass in Beständen dieses Alters eine 6—9 cm dicke Humusschicht eine sehr gewöhnliche Erscheinung ist. Im allgemeinen ist die Humusschicht von guter Beschaffenheit und vollständig zersetzt; nur in den wenigen Wäldern, die etwa 750 m oder mehr über dem Meeresspiegel liegen, besteht sie zum Teil aus Rohhumus.

Was den allgemeinen Charakter der Bestände betrifft, ist die Form der Bäume recht schön. Die Baumkrone ist aus zarten Zweigen zusammengesetzt und nimmt $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ des Stammes von oben berechnet ein. Unterhalb der Krone sitzen viele dürre Äste und Astteile, die in jungen und mittelalten Beständen fast bis zum Wurzelanlauf hinabreichen, während sich in 90—100jährigen und noch älteren Wäldern die Stämme bis zu ihrer halben Länge von Ästen gut gereinigt haben. Abgesehen von wenigen relativ hoch liegenden Beständen, ist die Rinde der Fichtenstämme glatt und, ebenso wie die Äste, äusserst selten nennenswert mit Flechten bewachsen. Die

Bestände machen im allgemeinen einen sehr schönen, lebenskräftigen Eindruck.

Um die Höhenverhältnisse in jüngeren und älteren Beständen zu ermitteln, wurden verschiedene Höhenmessungen ausgeführt. Die Er-

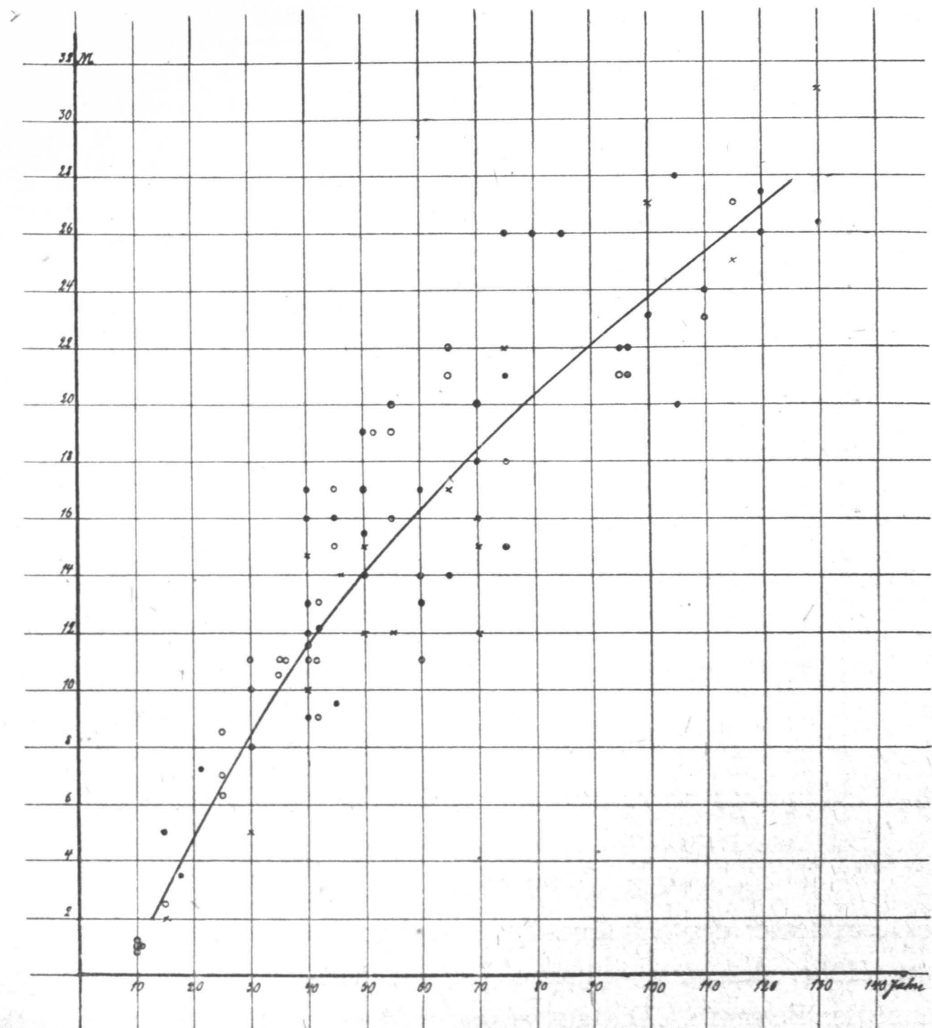


Diagramm No. 4.

gebnisse derselben sind in die Form eines Diagramms gebracht und darauf hat man die betr. Kurve gezeichnet (Diagramm No. 4). Diese Höhenkurve gründet sich auf in 82 verschiedenen Beständen ausgeführte Messungen. Der jüngste Bestand war 10, der älteste 130 Jahre alt. Dieses Diagramm legt dar, dass die Höhenlage der Bestände bei die-

sem Subtypus ebenso wenig wie beim vorigen auf das Längenwachstum der Bestandsbäume einwirkt.

Die durchschnittliche Stammstärke der bestandbildenden vorherrschenden Bäume in verschiedenem Alter ist gemessen und in einem Diagramm dargestellt worden (Diagramm N:o 5). In früher beschriebener Weise wurde darauf die Kurve für die Mittelwerte der einzelnen Altersperioden gezeichnet. Diese Kurve veranschaulicht also den mittlere

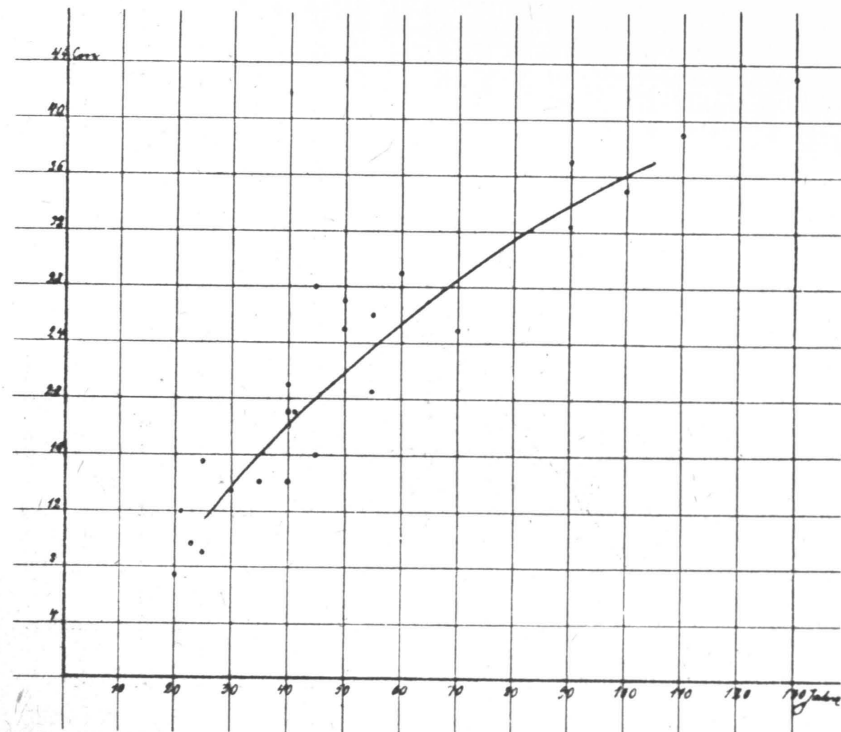


Diagramm N:o 5.

ren Durchmesser des Hauptbestandes jüngerer und älterer Bestände in 1.3 m Höhe, d. h. den mittleren Dickenzuwachs der vorherrschenden Bäume der Bestände. Die ausgeführten Messungen leiden indessen an gewissen früher erwähnten Übelständen, durch welche aber der Kurvenverlauf nicht nennenswert beeinflusst worden sein dürfte.

Über den Flächenzuwachs liegen verhältnismässig zahlreiche Untersuchungen vor, und auf diese stützt sich das Diagramm N:o 6 nebst seiner Kurve. Auf den ersten Blick scheint die Kurve ganz unregelmässig zu verlaufen, da sie, in jungen Beständen nur 4—5 cm² und

in alten 10—11 cm² betragend, keine gerade Linie bildet, wie eine Flächenzuwachskurve es tun müsste. Betrachtet man jedoch den Kurvenverlauf genauer, so wird der Grund seiner Unregelmässigkeit leicht klar. Die Flächenzuwachsuntersuchungen in Wäldern von diesem Subtypus haben in allen Beständen, die jünger waren als etwa 80 Jahre, an Stöcken solcher Bäume stattgefunden, die mittelst Durchforstung

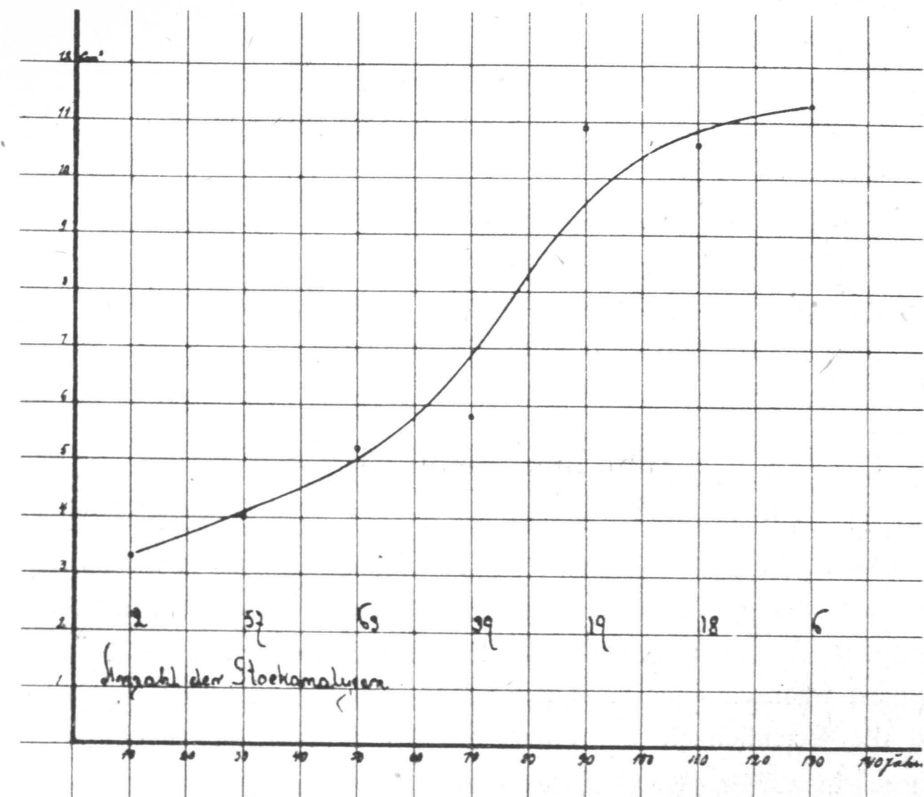


Diagramm N:o 6.

und durch andere forstwirtschaftliche Massregeln entfernt worden waren. Da die Durchforstungen in jüngeren Beständen fast ausschliesslich schadhafte, ausgehende, gedrängt stehende u. a. derartige Bäume betreffen und da jene Massregeln verhältnismässig selten wiederholt werden, so ist es leicht begreiflich, dass die Kurve sich zu jener Zeit relativ niedrig hält, obschon sie doch beständig steigt, weil die Durchforstungen in Beständen von diesem Subtypus von Anfang an doch ziemlich reichlich sind und verhältnismässig oft wiederholt werden.

Mit der Zeit, wenn die Durchforstung mit zunehmendem Alter umfangreicher wird und nach kürzerer Zwischenzeit wiederkehrt, so dass sich den übriggebliebenen Bäumen bessere Entwicklungsbedingungen bieten, steigt auch im gleichen Verhältnis die Kurve. Sehr erheblich wird der Kurvenanstieg nach dem 70. Bestandesjahr, und dieser Anstieg währt etwa bis zum 90. Lebensjahr des betr. Bestandes, wo sein Schluss schon eine Zeitlang unterbrochen gewesen ist und wo die Bäume schon alle Entwicklungsmöglichkeiten zu ihrer Verfügung gehabt haben. Erst danach wird der Kurvenverlauf ein gleichmässiger, was davon zeugt, dass der Flächenzuwachs nunmehr unabhängig vom Alter sich ziemlich gleich bleibt.

Von den untersuchten Beständen befinden sich 23 mehr als 750 m, 53 zwischen 500 und 750 m und 13 weniger als 500 m über dem Meeresspiegel. Daraus ist zu ersehen, dass die Bestände von diesem Subtypus vorzugsweise 500—750 m hoch liegen.

Subtypus Calamagrostis.

Die Untersuchungen der Pflanzendecke in Beständen vom oben genannten Subtypus wie auch andere Beobachtungen legen dar, dass die Pflanzendecke in verschiedenen Altersstufen eines Bestandes keine grösseren Veränderungen aufweist. In jungen Beständen vorkommende Pflanzen wachsen auch in den Beständen mittleren und hohen Alters, und die Reichlichkeit der einzelnen Arten bleibt sich auch ziemlich gleich. In diesen Wäldern lässt sich auch kein Schwinden, ja nicht einmal eine Abnahme der Pflanzendecke im mittleren Bestandesalter wahrnehmen, was darauf beruht, dass die Bestände während ihrer ganzen Entwicklung undicht sind und fast nie ein ununterbrochenes Kronendach zeigen. Von Moosen sind *Polytrichum spp.* und *Dicranum scoparium* zu erwähnen; dieselben kommen immer vor, ersteres ziemlich, letzteres sehr reichlich. *Hylocomium parietinum* und *Hylocomium triquetrum* wachsen oft und einigermaßen reichlich. Die Gräser sind durch *Calamagrostis Halleriana* und *Aera flexuosa* vertreten; jene Art wächst überall und ziemlich reichlich, diese verhältnismässig oft und sehr reichlich.

Die Kräutervegetation ist sehr spärlich. Von Reisern kommt *Myrtillus nigra*, üppig wachsend und oftmals $\frac{1}{2}$ m hoch, überall und massenhaft vor. Von Baumpflanzen findet man nur *Sorbus aucuparia*, und zwar unregelmässig und spärlich.

Die Humusschicht ist verhältnismässig dick, nie weniger als 10 cm, und besteht mehr oder weniger aus Rohhumus.

Der äussere Habitus der Bestände ist sehr charakteristisch. Die Stämme sind recht abholzig. Die Krone ist aus wenigen Zweigen zusammengesetzt und nimmt fast $\frac{2}{3}$ des Stammes ein, ihre Äste sind

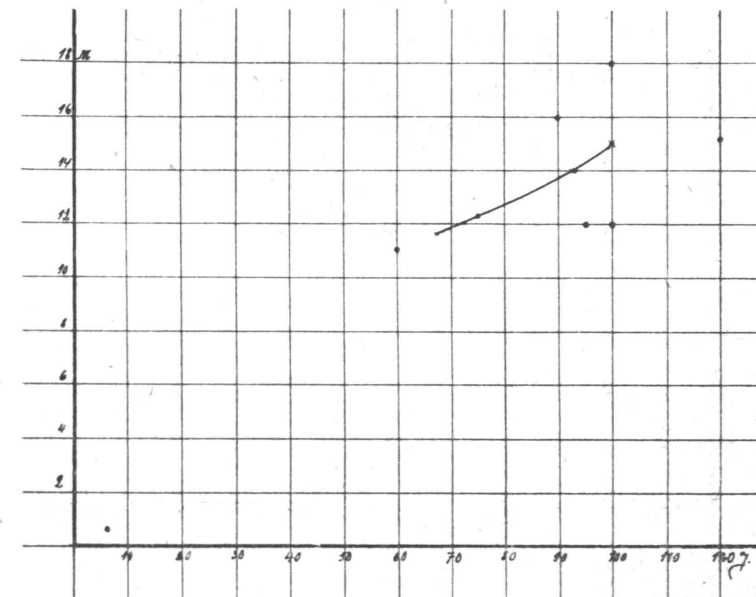


Diagramm No. 7.

kräftig, und zwischen frischen Ästen gibt es zahlreiche dürre. Die Wipfelzweige sind abstehend, nicht dem Stamme anliegend, und bisweilen einseitig. Unterhalb des Wipfels sitzen viele dürre Äste und Astteile. Die Stämme und Äste sind reichlich mit Flechten besetzt. In einem und demselben Bestande zeigen die Bäume in bezug auf Alter, Länge und Stärke grosse Schwankungen. Wipfel- und Windbrüche sind zahlreich, woraus folgt, dass diese Bestände — im Vergleich zu denjenigen der übrigen Typen — einen verhältnismässig geringen Schluss besitzen. Die Bestände machen überhaupt einen zerrissenen Eindruck.

Die Ergebnisse der in diesen Wäldern ausgeführten Höhenmessungen gehen aus dem Diagramm N:o 7 hervor. Die gezeichnete Kurve gründet sich auf Messungen an 9 verschiedenen Beständen, von welchen der jüngste 7, der älteste 120 Jahr alt ist. Das Diagramm legt ferner dar, dass alle untersuchten Bestände eine hohe Lage haben.

Die Messungen der mittleren Stärke der dominierenden Bäume verschiedenen Alters sind wenig zahlreich, ein Umstand, der die unbedingte Zuverlässigkeit der nach den Untersuchungsergebnissen ge-

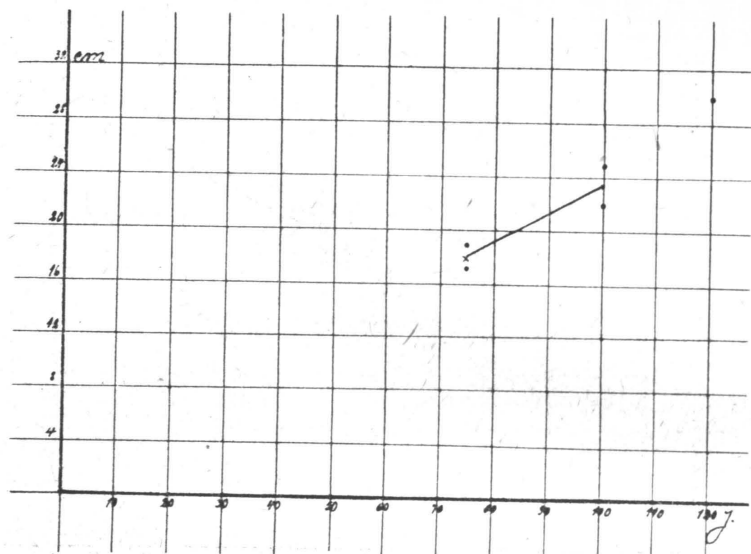


Diagramm N:o 8.

zeichneten Kurve vermindert. Die Kurve des Diagramms (Diagramm N:o 8) veranschaulicht den mittleren Stammdurchmesser der Hauptbäume in 1.3 m Höhe in Beständen verschiedenen Alters.

An den Stöcken abgehauener Bäume in Beständen vom Subtypus *Calamagrostis* wurden einige Flächenzuwachsuntersuchungen ausgeführt. Hier muss jedoch in anbetracht der verhältnismässig geringen Anzahl der Stockanalysen der frühere Vorbehalt wiederholt werden. Trotz alledem bemerken wir aber, dass die Kurve (Diagramm N:o 9) eine annähernd gerade Linie bildet, ganz so, wie man es von einer den mittleren Flächenzuwachs darlegenden Kurve verlangen muss. Dass diese Kurve bei Beständen vom Subtypus *Calamagrostis* im Ver-

gleich zu derjenigen der früher erörterten Subtypen und trotz der geringen Anzahl der Stockanalysen einen so gleichmässigen Verlauf zeigt, ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass diese Bestände in jedem Alter undicht sind, weshalb alle Bäume, also auch die mittels Durchforstung entfernten, relativ gute Entwicklungsbedingungen gehabt haben, und dass die zuletzt erwähnten Eingriffe hauptsächlich auf von Wind oder Schnee zerbrochene Stämme gerichtet gewesen sind. Diese Stämme haben oft zu den vorherrschenden Bäumen des Bestan-

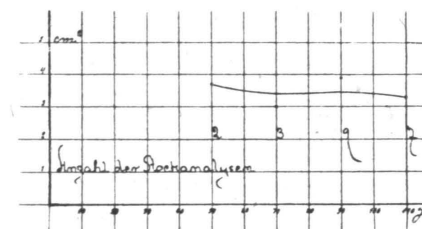


Diagramm N:o 9.

des gehört, so dass sich die Untersuchungen selbst im jüngeren Bestandesalter bei diesem Subtypus auf dominierende und nicht grösstenteils auf unterdrückte Bäume bezogen haben.

Typus Oxalis.

Subtypus Oxalis.

Auch die Untersuchungen, welche sich auf die Pflanzendecke der Bestände vom obigen Subtypus beziehen, werden, behufs grösserer Übersichtlichkeit tabellarisch zusammengestellt, der vorliegenden Abhandlung beigelegt. Aus ihnen wie auch aus anderen Beobachtungen ist folgendes zu ersehen: In den jüngsten Waldbeständen ist die Pflanzendecke sehr mächtig, artenreich und ununterbrochen. In dem Masse, wie die jungen Holzpflanzen wachsen und der Bestand sich zu schliessen beginnt, lassen sich verschiedene Veränderungen an der Pflanzendecke wahrnehmen. Einige Arten, die lichtbedürftig sind, wie die meisten Kräuter und Gräser und gewisse Moose, verschwinden

fast gänzlich; andere bleiben dagegen am Leben, sind aber viel weniger zahlreich und scheinen zu kränkeln. Von den zu jener Zeit auftretenden Moosarten seien *Dicranum scoparium* und *Hylocomium splendens*, die einigermaßen oft und ziemlich reichlich vorkommen, erwähnt. Unter den Kräutern ist nur *Oxalis acetosella* als überall, obschon ziemlich spärlich wachsend, zu nennen. Von Reisern kommt hin und wieder, meistens aber zufällig, *Myrtillus nigra* vor. Von Sträuchern findet man *Rubus fruticosus* und *Sambucus racemosa*, ersteren relativ selten, letzteren ziemlich häufig; doch kommt keiner von beiden reichlich vor. Diese Pflanzendecke verschwindet nicht bei zunehmendem Bestandesalter, sondern verbleibt gewöhnlich eine fast ununterbrochene, obschon ziemlich undichte, weil der Lichtbedarf der Bodenvegetation in diesen Wäldern durch die verhältnismässig reichlichen, oft wiederholten Durchforstungen erfüllt wird. Der oben geschilderte Zustand dauert gewöhnlich so lange fort, bis der Bestand ein Alter von etwa 70—80 Jahren erreicht, wo infolge der stets reichlicher werdenden Durchlichtungen das Kronendach immer häufiger und für immer längere Zeit unterbrochen wird. Durch die stärkere Sonnenbestrahlung wird die Pflanzendecke neubelebt, die Reichlichkeit der Arten nimmt zu, neue Arten erscheinen und in dieser Richtung setzt sich die Entwicklung immer weiter fort, bis die Bestände hiebsreif sind. Aus der jetzt erwähnten Entwicklungsperiode der Bestände, in welcher der Arten- und Individuenreichtum der Pflanzendecke ein sehr bedeutender ist, sind von Moosen *Hylocomium parietinum* und *Hylocomium splendens*, die fast immer und massenhaft auftreten, und *Dicranum scoparium* und *Polytrichum sp.*, ersteres fast überall und reichlich, letzteres häufig aber spärlich wachsend, zu nennen. Erwähnung verdient unter den Gräsern *Luzula pilosa*, die sehr oft aber in ziemlich geringer Menge vorkommt, während *Aera flexuosa* nur sporadisch, obschon bisweilen reichlich auftritt. Von Kräutern findet man *Oxalis acetosella* überall und relativ reichlich, *Majanthemum bifolium*, *Melampyrum silvaticum* und *Hieracium (murorum)* fast überall, *Anemone nemorosa*, *Actæa spicata* und *Galium hercynicum* verhältnismässig oft. Von Reisern kommt *Myrtillus nigra* fast immer,

aber ziemlich spärlich, vor. Die Strauchvegetation ist unbedeutend. Von jungen Baumpflanzen wachsen *Abies pectinata* und *Sorbus aucuparia* immer, jene einigermaßen reichlich, diese spärlich, *Fagus sylvatica* und *Picea excelsa* bisweilen und spärlich.

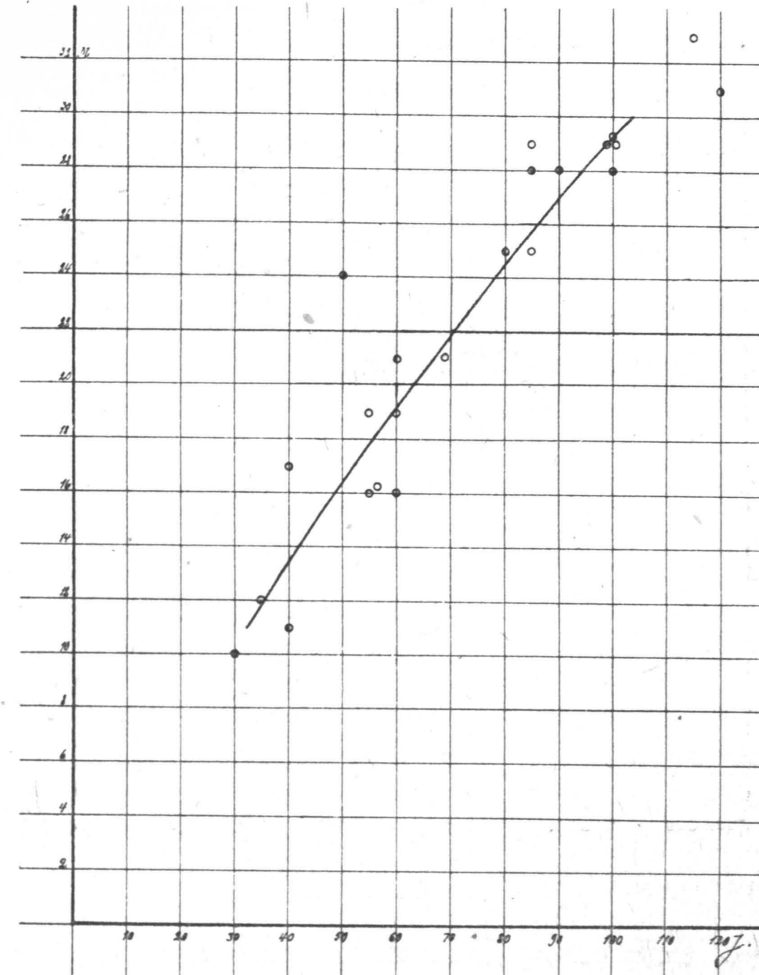


Diagramm No. 10.

Die Stärke der Humusschicht schwankt zwischen 2 und 4 cm. Der Humus ist gut zersetzt; Rohhumusbildungen kommen nicht vor. In Beständen mittleren Alters ist der Humus bisweilen von einer mehr oder weniger zersetzten, meistens aber sehr dünnen Nadelschicht bedeckt.

Die Bestände von diesem Subtypus sind in bezug auf ihren allgemeinen Habitus sehr schön. Die Kronen sind schön, feinästig,

und nehmen in mässig alten und älteren Beständen etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ von der ganzen Stammlänge ein. Die Stämme sind sehr gut geformt, schlank, holzreich und hoch. Man findet an den Stämmen verhältnismässig wenig dürre Äste und Astreste. Die Rinde ist glatt und flechtenlos.

Die Ergebnisse der ausgeführten Höhenmessungen und die auf ihrer Grundlage gezeichnete Kurve sind aus dem Diagramm N:o 10

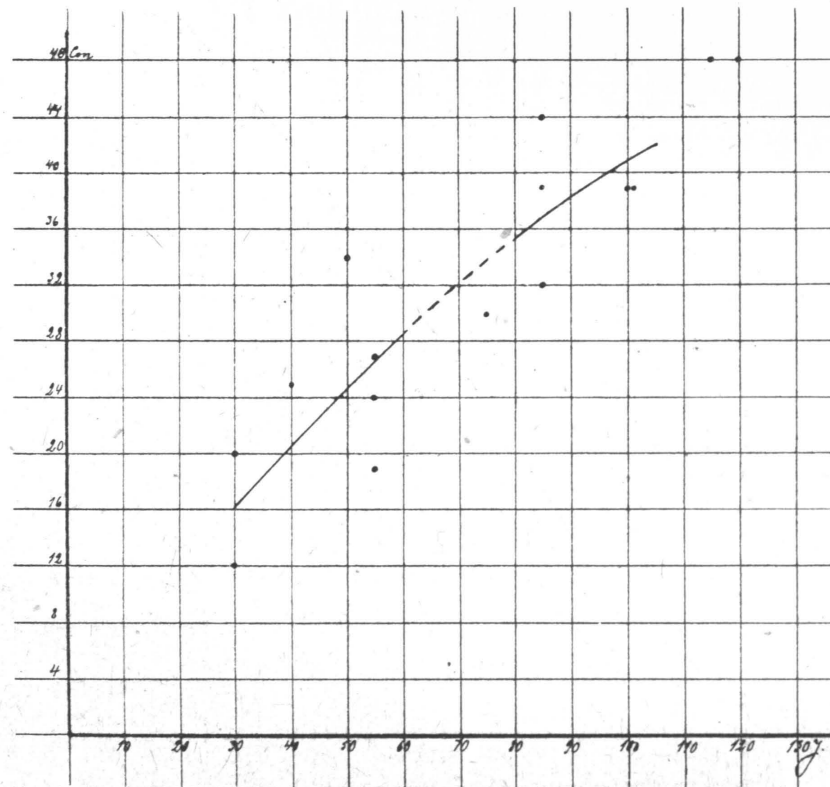


Diagramm N:o 11.

zu ersehen. Untersucht wurden in dieser Beziehung 23 verschiedene Bestände, der älteste 120, der jüngste 30 Jahre alt. Das Diagramm, wo die Messungsergebnisse in der Weise vermerkt sind, dass auch die Höhenlage der Bestände zum Vorschein kommt, legt dar, dass alle untersuchten Bestände vom Subtypus *Oxalis* weniger als 750 m ü. M. liegen.

Die Ergebnisse der Dickenmessungen an den dominierenden Bäumen in 1.3 m Höhe und auf verschiedenen Altersstufen gehen aus dem Diagramm N:o 11 hervor, wo also die Kurve den mittleren Durch-

messer der dominierenden Bäume in 1.3 m Höhe bei verschiedenem Bestandesalter, d. h. ihren Dickenzuwachs wiedergibt.

Die Untersuchungen über den durchschnittlichen Flächenzuwachs in Beständen vom Subtypus *Oxalis acetosella* wurden in der früher geschilderten Weise ausgeführt. Die Durchschnittswerte der Unter-

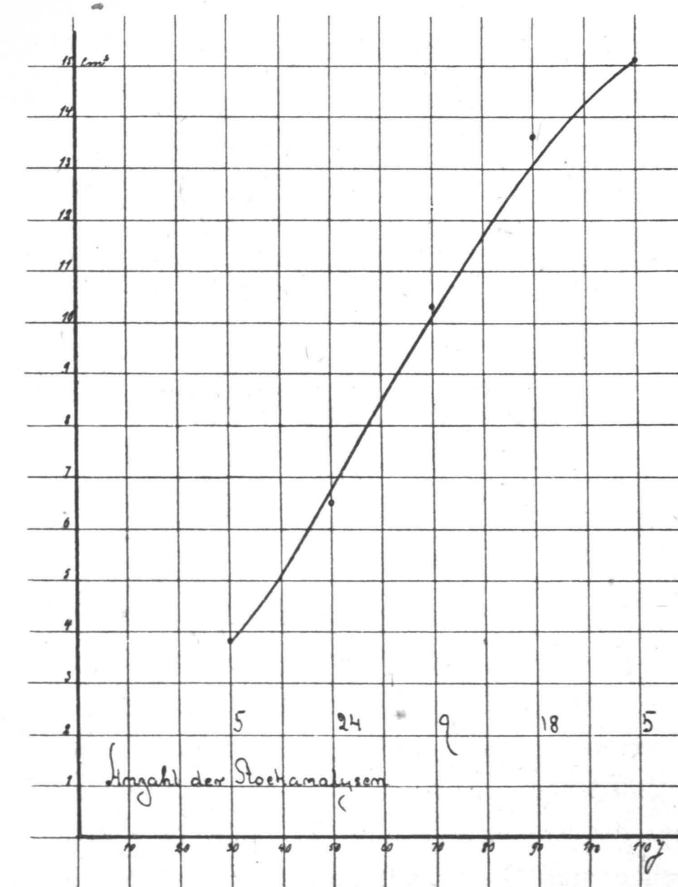


Diagramm N:o 12.

suchungsergebnisse sind, für Perioden von je 20 Jahren ausgerechnet, in einem Diagramm nebst Kurve wiedergegeben (Diagramm N:o 12). Was den Verlauf dieser Kurve anbelangt, so können wir mit Hinweis auf den früher erhobenen Vorbehalt bemerken, dass die Durchforstungsmassnahmen früh beginnen, kräftig sind und mit kurzen Zwischenzeiten wiederholt werden. Denn die Kurve steigt stetig, trotzdem sich die Untersuchungen ausschliesslich auf die Stöcke

von aus Durchforstungsgründen entfernten Bäumen beziehen. Dieser Kurvenanstieg dauert fort nachdem die Durchforstungen aufgehört haben und nachdem andere Hiebsarten, die wenigstens teilweise die dominierenden Bäume betreffen, zur Anwendung gekommen sind. Leider wurden keine Flächenzuwachsuntersuchungen an so alten Beständen oder Hiebsflächen ausgeführt, dass die Kurve einen wagerechten Verlauf eingeschlagen hätte (die ältesten Stöcke waren 105 Jahre alt); doch deuten gewisse Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass der Kurvenverlauf etwa vom 110. Lebensjahre ab eine wagerechte Stellung einnehmen und somit einen Flächenzuwachs von etwa 15 cm² pro Jahr und Individuum ergeben würde.

Die untersuchten Bestände liegen allesamt 500—750 m ü. M.

Subtypus Oxalis-Myrtillus.

Die Zahl der Bestände von diesem Subtypus ist verhältnismässig gering. Sie liegen relativ hoch und zwar meistens an irgendeinem kleinen Bach.

Aus der Tabelle über die Bodenvegetation und aus anderen diesbezüglichen Beobachtungen geht hervor, dass die Pflanzendecke meistens ununterbrochen, ziemlich reichlich aber wenig artenreich ist. Ihre Zusammensetzung zeigt keine grösseren Verschiedenheiten in Beständen verschiedenen Alters, sondern bleibt die ganze Zeit fast unverändert; nur die Kräutervegetation ist vielleicht etwas reichlicher auf Kahlhiebsflächen und im Pflanzenalter. Von Moosen sind ausser dem überall und reichlich wachsenden *Dicranum scoparium* noch *Polytrichum sp.* und *Hylocomium splendens* zu nennen, die verhältnismässig oft aber ziemlich spärlich auftreten. Unter den Gräsern ist nur *Aera flexuosa* wegen ihres häufigen und relativ reichlichen Vorkommens bemerkenswert. Von Kräutern wächst *Oxalis acetosella* überall und ziemlich reichlich; dasselbe lässt sich in bezug auf die Reiser von *Myrtillus nigra* sagen. Unter den Baumpflanzen wird hin und wieder *Sorbus aucuparia* beobachtet.

Die Humusschicht ist verhältnismässig dick, selten unter 7 cm, oft aber bedeutend stärker. Sie ist mitunter von guter Beschaffenheit, ziemlich vollkommen zersetzt, öftestens jedoch etwas roh. Stellenweise stösst man oft auf kleine Flächen, die zur Versumpfung neigen.

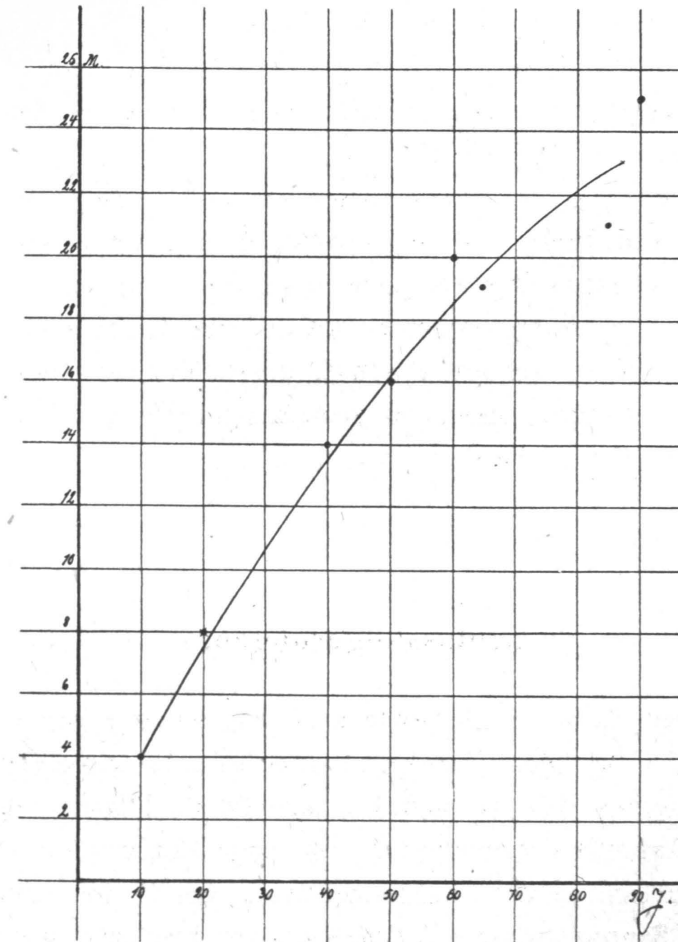


Diagramm N:o 13.

Die Bestände vom obigen Typus haben im ganzen ein schönes Aussehen. Die Stämme sind hoch und schlank, von guter Form, nur am Wurzelanlauf dick; die Rinde ist glatt, ausgenommen vom Wurzelanlauf bis etwa 1 m hinauf. Die Krone nimmt etwa $\frac{3}{5}$ von der Stammlänge ein, ist schön und relativ starkästig. Auf den Kronengürtel folgen dürre Äste und Astreste fast bis nach unten. Flechten

kommen selten am Stamme vor. Gipfelbruch ist ebenfalls eine ziemlich seltene Erscheinung.

In bezug auf die Höhenverhältnisse der Bestände verschiedenen Alters wurden verhältnismässig wenig Messungen ausgeführt. Die Ergebnisse derselben gehen aus dem Diagramm N:o 13 hervor. Die Zahl der Untersuchungen ist 8. Der jüngste untersuchte Bestand war 10, der älteste 90 Jahre. Das Diagramm, welches indirekt auch die Höhenlage der Bestände angibt, zeigt, dass die untersuchten Bestände durchweg 750 m ü. M. liegen.

Über den mittleren Durchmesser der vorherrschenden Bestandsbäume in 1.3 m Höhe und auf verschiedenen Altersstufen wie auch über den Flächenzuwachs derselben liegen so wenig Untersuchungen vor, dass es für unnütz errachtet wurde ihre Ergebnisse graphisch darzustellen. Es sei jedoch erwähnt, dass das Flächenwachstum in 90-jährigen Beständen besser zu sein scheint als in gleichalterigen Beständen vom Aera-Typus.

Schlussfolgerungen.

Alle oben erörterten Bestände sind, wie schon erwähnt, fast ausnahmslos auf Grund der Charakterpflanzen ihrer Bodenvegetation demjenigen Waldtypus, für welchen die betreffende Pflanze wegen ihres reichlichen Auftretens eigentümlich ist, zugezählt worden, ohne dass den übrigen, sich an der Zusammensetzung der Bodenvegetation beteiligenden Pflanzen grössere Aufmerksamkeit geschenkt worden wäre. Ebenso wenig hat man sich durch die Resultate der Bestandshöhenmessungen, der Diameterbestimmungen an den dominierenden Bäumen und der Messungen an den Stöcken einzelner Bäume wie auch durch die höhere oder niedrigere Lage eines Bestandes veranlasst gesehen, einen gewissen Bestand zu einem anderen Waldtypus zu zählen, als zu dem, welchem er auf Grund der Charakterpflanze seiner Bodenvegetation angehört.

Eine Folge dieses in mancher Hinsicht vielleicht zu schroffen Vorgehens, welches aber zur Vermeidung etwaiger Missverständnisse befolgt worden ist, besteht darin, dass einige — allerdings sehr wenige — der untersuchten Bestände, die eigentlich eine Zwischenform von 2 Waldtypen, wie man sie immer findet, waren, auf Grund der s.g. Charakterpflanzen zu dem einen Waldtypus gezählt wurden, obwohl sie auf Grund der übrigen Untersuchungsergebnisse ebenso gut dem andern hätten zugerechnet werden können. Derartige Übergangsbestände tragen oft die Schuld an der Unregelmässigkeit, mit welcher die Untersuchungsergebnisse bisweilen behaftet sind.

Die früher bei der Erörterung jedes einzelnen Waldtypus mitgeteilten Beobachtungen und Untersuchungsergebnisse führen uns zu einigen allgemeineren Wahrnehmungen, die unten näher vorgelegt werden.

Was die die einzelnen Waldtypen kennzeichnenden s.g. Charakterpflanzen der Bodenvegetation betrifft, so ist zu bemerken, dass sie hinsichtlich ihrer Reichlichkeit mit wenigen Ausnahmen stets im Vergleich mit den übrigen, die Bodenvegetation bildenden Gras-, Kräuter-, Reiser- und Sträucherarten vorherrschend sind. In Beständen mittleren Alters nimmt mit dem Bestandesschluss und der Abnahme der sonstigen Bodenvegetation an Menge und Artenreichtum zwar auch die absolute Menge der Charakterpflanzen ab, äusserst selten verschwinden sie aber vollständig. Wo nur eine kleine Lücke in einem Bestände nachgeblieben ist, dort findet man sie sicher; wenn sich der Bestand vollständig schliesst, ist seine Charakterpflanze die letzte am Platze, und wieder die erste, wenn er sich von neuem lichtet. Endlich ist noch zu bemerken, dass keinerlei Höhenverhältnisse in der Lage der Bestände innerhalb der Grenzen, in welchen sich die vorliegende Untersuchung bewegt, auf die Häufigkeit oder Menge der Charakterpflanzen einwirkt.

Wenn man Bestände von verschiedenen Typen in bezug auf die übrigen an der Zusammensetzung der Pflanzendecke teilnehmenden Pflanzenarten miteinander vergleicht, so wird es einigermaßen schwer absolut sichere Schlüsse zu ziehen, weil die Untersuchungen über die

Bodenvegetation keine ganz klare Vorstellung von ihrem Artenreichtum geben; dieses beruht darauf, dass die Untersuchungen zum grossen Teil im Anfang des Frühlings, gleich nach der Schneeschmelze, mitunter sogar während derselben, als die Vegetation noch nicht erstanden war, ausgeführt sind. Doch dürfte man auf Grund der zusammengestellten Pflanzenverzeichnisse und anderer Beobachtungen mit Gewissheit folgern können, dass die Moosvegetation wegen ihrer Menge in Beständen vom *Myrtillus*- und vom *Calamagrostis*-Typus eine sehr dominierende Stellung einnimmt, während sie beim *Aera*-Typus viel geringer und beim *Oxalis*- und *Oxalis-Myrtillus*-Typus am unbedeutendsten ist. In bezug auf die Kräuter- und Grasvegetation ist das Verhältnis fast ein umgekehrtes. Ihre Menge ist in Beständen vom *Oxalis*-Typus relativ am grössten. Darauf folgen Bestände vom *Aera*-Typus, dann solche vom *Myrtillus*-Typus. Am geringsten ist die Kräuter- und Grasvegetation in Beständen vom *Calamagrostis*- und vom *Oxalis-Myrtillus*-Typus. In der Reiservegetation sind keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Beständen verschiedener Waldtypen bemerkbar; ihre Menge ist in allen verhältnismässig bedeutend, in Beständen vom *Calamagrostis*-Typus sogar dermassen gross, dass sie diejenige der s.g. Charakterpflanze übersteigt. Die Reiser sind in allen Beständen, abgesehen vom *Myrtillus*-Typus, ausschliesslich durch *Myrtillus nigra* vertreten. In den letzterwähnten wächst oft auch *Vaccinium vitis idæa*. Endlich ist in bezug auf die Sträuchervegetation und den Baumjungwuchs in Beständen verschiedener Typen zu erwähnen, dass erstere in *Oxalis*- und *Aera*-Wäldern reichlich, in anderen ziemlich spärlich ist, und dass hinsichtlich des letzteren das verhältnismässig reichliche Auftreten, d. h. die natürliche Verjüngung von *Picea excelsa* in Beständen vom *Myrtillus*-Typus und das Vorkommen von *Abies pectinata* durch Anflug in Beständen vom *Oxalis*-Typus auffällt.

Im grossen und ganzen hält sich die Bodenvegetation während der Entwicklungszeit der Bestände unverändert, falls man nicht den Umstand mitzählt, dass sie in den Beständen der meisten Typen aus Mangel an Licht im mittleren Bestandesalter auf einige Zeit verschwindet. Doch kann man, wenn man die Entwicklung der Bodenvegeta-

tion genau verfolgt, beobachten, dass, wenn die Bestände älter und lichter werden, immer wieder neue Pflanzenarten sich den früheren zugesellen; möglicherweise nimmt auch die Individuenmenge, wenigstens bei einigen Arten, etwas zu. Sehr auffallend ist dieses Auftreten neuer Pflanzenarten und überhaupt die Zunahme der Pflanzenmenge ein paar Jahre nach dem Kahlschlag eines Bestandes, d. h. auf Verjüngungsflächen. Diese Erscheinung ist oft von verhängnisvoller Art, weil sie das Gelingen der künstlichen Verjüngung und das Gedeihen der jungen Baumpflanzen bedroht. Ein solches Verhältnis findet man namentlich in Beständen der *Oxalis*- und *Aera*-Typen, weniger beim *Myrtillus*-Typus, und ausnahmsweise in *Calamagrostis*- und *Oxalis-Myrtillus*-Wäldern, weil die Bodenvegetation sich hier während der ganzen Entwicklungszeit der Bestände nicht verändert.

Bei der Rede von den Veränderungen der Bodenvegetation während der Entwicklungszeit der Bestände sei auch der Umstand hervorgehoben, dass die Lage der Wälder, wie schon bei der Erörterung des Auftretens der s.g. Charakterpflanzen bemerkt wurde, in keiner Weise auf die Arten- und Individuenmenge desselben Waldtypus einwirkt.

Die Dicke der Humusschicht ist in Beständen verschiedener Waldtypen sehr verschieden, während sie in Beständen vom gleichen Typus verhältnismässig geringere Schwankungen zeigt. Ziemlich dünn, etwa 2—4 cm und gut zersetzt ist die Humusschicht in *Oxalis*-Wäldern. In *Aera*-Wäldern ist sie ebenfalls nur 2—4, zuweilen aber bis 9 cm, dick, jedoch ganz gut zersetzt, ausgenommen in solchen Beständen, die etwa 750 m und mehr über dem Meeresspiegel liegen. Beim *Myrtillus*-Typus ist die Humusschicht dünn und in Beständen, die weniger als etwa 750 m ü. M. liegen, ziemlich gut zersetzt, während sie in höher belegenen Beständen etwa 7—8 cm dick und von roher Beschaffenheit ist. Bei dem *Calamagrostis*-Typus ist die Humusschicht dick, nie unter 10 cm, und sehr mangelhaft zersetzt, — typischer Rohhumus. Auf Grund des obengesagten und mit Berücksichtigung dessen, dass die Bestände des Typus *Calamagrostis* mehr als 750 m ü. M. liegen, kann festgestellt werden, dass die Humusschicht in Waldbeständen in einer Höhenlage von etwa 750 m

und darüber im allgemeinen aus Rohhumus besteht, während sie in niedriger gelegenen Beständen meistens besser zersetzt und von guter Beschaffenheit ist. Man kann ferner im allgemeinen folgern: je ergebiger der Waldtypus, um so besser und dünner ist auch die Humusschicht in den dahingehörigen Beständen, je dürrtiger der Wald-

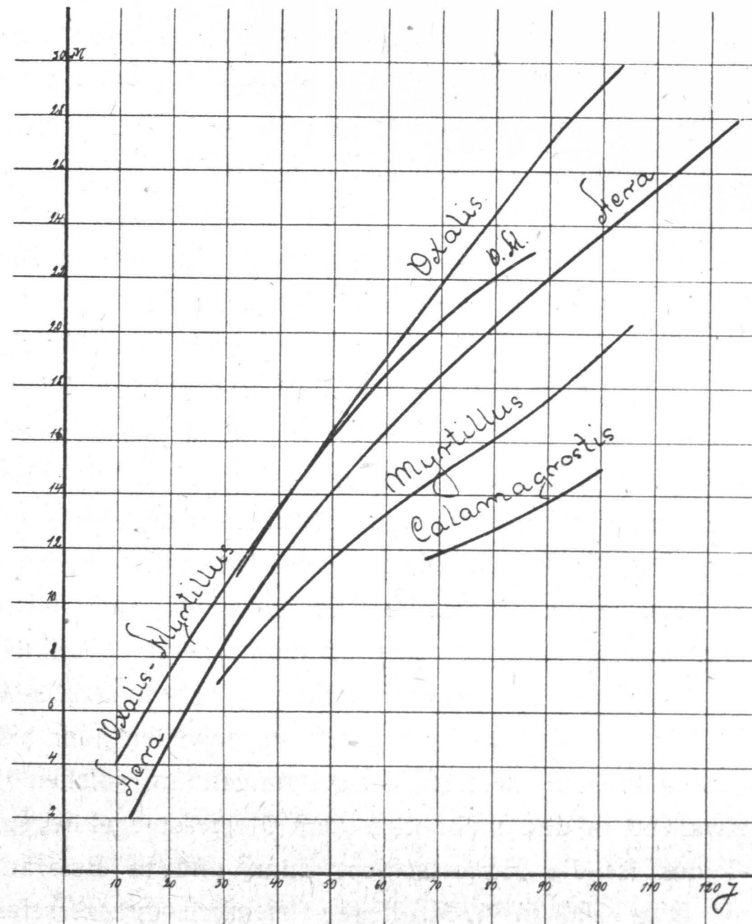


Diagramm N:o 14.

typus, um so schlechter die Humusschicht, so dass also die schlechte Beschaffenheit der Humusschicht in einem bestimmten Verhältnis zu der grösseren Dürrtigkeit des Waldtypus steht.

Wenn man die für die Oberhöhe der Bestände verschiedenen Alters und verschiedener Typen erhaltenen Kurven miteinander vergleicht (Diagramm N:o 14), so lässt es sich wahrnehmen, dass die er-

wähnten Kurven einen deutlichen Unterschied in bezug auf die Oberhöhe der Bestände verschiedener Waldtypen der gleichen Altersstufen darlegen. Die einzige Kurve, die eine gewisse, obschon ganz geringe Unsicherheit in dieser Beziehung zeigt, gehört dem *Oxalis-Myrtillus*-Typus an. Die Ursache dieser Unsicherheit — falls man berechtigt ist sie so zu nennen — liegt unzweifelhaft in der geringen Anzahl Höhenmessungen (s. Diagramm N:o 13), welche in den Beständen von diesem Typus ausgeführt worden sind. In z. B. 100-jährigen Beständen vom *Calamagrostis*-Typus beträgt die Oberhöhe etwa 15 m, in *Myrtillus*-Wäldern ist sie etwa 19 m, in *Aera*-Wäldern etwa 24 m und in *Oxalis*-Wäldern etwa 29 m. Aus *Oxalis-Myrtillus*-Wäldern von diesem Alter liegen keine Höhenmessungen vor, doch kann man beim Betrachten des Kurvenverlaufs auf früheren Altersstufen der Bestände behaupten, dass ihre Oberhöhe auf der jetzt erwähnten Altersstufe etwa 26 m ausmacht. Diese Kurven der Oberhöhe legen also deutlich dar, dass zu verschiedenen Waldtypen gehörende Bestände im Vergleich mit einander ein deutlich abweichendes Längenwachstum aufweisen, ein Längenwachstum, das eine ihm eigentümliche Entwicklung besitzt.

Bei der Besprechung der Höhenverhältnisse der Bestände sei noch erwähnt, dass die einzelnen Bestände von einem und demselben Waldtypus in bezug auf ihre Oberhöhe im ganzen keine erwähnenswerten Unterschiede zeigen, je nachdem, ob der Bestand höher oder niedriger gelegen ist, sondern bleibt sich jene Höhe ungefähr gleich.

Doch sind es nicht nur die Oberhöhen-, d. h. die Längenwachstumskurven der dominierenden Bäume, welche einen Unterschied zwischen den Beständen verschiedener Waldtypen darlegen. Vergleicht man die aus dem mittleren Durchmesser (in 1.3 m Höhe) der vorherrschenden Bäume in Beständen verschiedener Typen erhaltenen Kurven (Diagramm N:o 15), welche also das Dickenwachstum der Bestände auf verschiedenen Altersstufen veranschaulichen, so findet man, dass auch in dieser Beziehung ein Unterschied zwischen den einzelnen Typen besteht. Die fraglichen Kurven zeigen, dass der mittlere Durchmesser der vorherrschenden Bäume in Beständen verschiedener Wald-

typen auf späteren Altersstufen sehr bedeutende Abweichungen aufweist, und zwar nicht nur dann, sondern auch in früherem Bestandesalter, wobei der Unterschied zwischen einigen Typen grösser ist als zwischen anderen. So ersehen wir aus dem Diagramm, dass in etwa 100-jährigen Beständen der mittlere Durchmesser der vorherrschenden Bäume in der erwähnten Höhe beim *Calamagrostis*-Typus etwa 23 cm, beim *Myrtillus*-Typus etwa 32 cm, beim *Aera*-Typus etwa 36 cm und

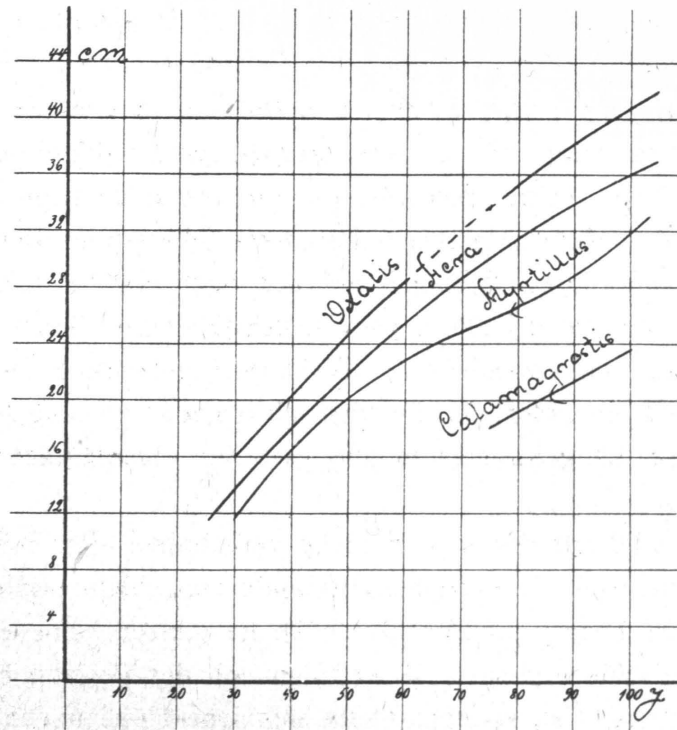


Diagramm N:o 15.

und beim *Oxalis*-Typus etwa 41 cm beträgt. In jedem Fall zeigen die fraglichen Kurven, dass die Bestände eines Waldtypus sich in bezug auf das Dickenwachstum der Bäume von gleichalterigen Beständen anderer Typen unterscheiden, woraus sich schliessen lässt, dass die Bestände eines und desselben Waldtypus hinsichtlich ihrer vorherrschenden Bäume ein für den betreffenden Typus eigentümliches Dickenwachstum besitzen.

Auch die Kurven, welche den mittleren Flächenzuwachs der Bäume in Beständen verschiedener Typen darlegen, sind zur Erleichterung des

Vergleichs in dasselbe Diagramm aufgenommen (Diagramm N:o 16). Betrachtet man den durch die Kurven veranschaulichten mittleren Flächenzuwachs der Bäume etwa 110-jähriger und noch älterer Bestände, wobei auch die Kurven schon einen annähernd ebenso grossen durchschnittlichen Flächenzuwachs auf verschiedenen Altersstufen darlegen, weil die Untersuchungen, nach welchen sie gezeichnet sind, in so alten Beständen, wie schon erwähnt, ausschliesslich die vorherrschenden Bäume betroffen haben, so lässt es sich deutlich erkennen, dass die verschiedenen Waldtypen angehörenden Bestände einen durchaus verschiedenen Flächenzuwachs zeigen. So haben z. B. etwa 110-jährige Bestände vom *Calamagrostis*-Typus einen Flächenzuwachs von etwa nur 3.3 cm² pro Jahr und Individuum. Darauf folgen die Bestände vom *Myrtillus*-Typus mit einem Flächenzuwachs von etwa 8.0 cm² im gleichen Alter, während der Flächenzuwachs beim *Aera*-Typus etwa 11.0 cm² und beim *Oxalis*-Typus etwa 15.0 cm² beträgt. Auf Grund der erwähnten Zahlenangaben und die aus ihnen hervorgehenden Tatsachen der Beobachtung WEBERS gegenüberstellend, dass die betreffende Kurve eine fast gerade Linie bilde, d. h. dass der Flächenzuwachs der Bäume in verschiedenem Alter ungefähr gleich gross sei, können wir mit Bestimmtheit behaupten, dass die Bestände von verschiedenen Waldtypen nicht nur im späteren sondern auch im früheren Alter, d. h. während ihrer ganzen Entwicklungszeit, einen deutlich verschiedenen durchschnittlichen Flächenzuwachs aufweisen.

In diesem Zusammenhang sei ein Umstand erwähnt, der zwar in keiner Weise auf die oben erörterten Flächenzuwachsunterschiede zwischen Beständen verschiedener Waldtypen oder auf die sich aus ihnen ergebenden Schlussfolgerungen einwirkt, der aber doch nicht ohne weiteres unbeachtet bleiben darf. CAJANDER hat nämlich bei seinen Untersuchungen über den mittleren Flächenzuwachs der Bäume in alten Beständen verschiedener Waldtypen bedeutend höhere Werte als die von mir oben angeführten erzielt. Dieser Unterschied ist nicht ganz leicht zu erklären; wahrscheinlich beruht er aber einfach auf einer verschiedenen subjektiven Auffassung davon, was für Stöcke einem dominierenden oder einem unterdrückten Baum oder aber einem „Wolfe“

angehört haben. Wie schon erwähnt, suchte ich nämlich soweit möglich bei Untersuchungen in älteren Beständen und auf Kahlschlagsflächen die Stöcke von unterdrückten Bäumen und „Wölfen“ zu vermeiden.

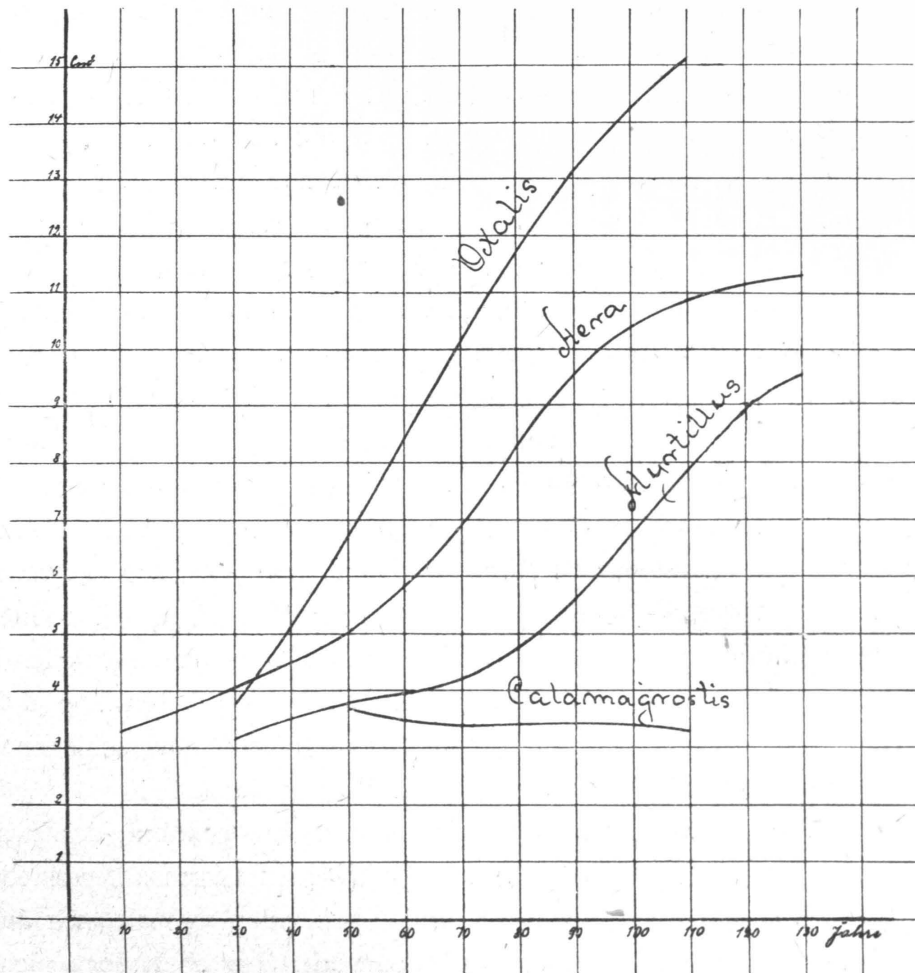


Diagramm N:o 16.

Das Diagramm N:o 16 führt uns noch auf einen anderen ziemlich interessanten Umstand. Wenn man den Verlauf der Flächenzuwachskurven bei Bäumen, d. h. Beständen verschiedener Waldtypen vom jüngsten bis zum spätesten Alter miteinander vergleicht und wenn man sich der Umstände erinnert, welche bei der Besprechung der einzelnen Waldtypen für die Ursache des eigentümlichen Kurvenverlaufs

erklärt wurden, so können wir mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit den Schluss ziehen, dass die Bestände der verschiedenen Waldtypen forstlich ganz verschieden bewirtschaftet worden sind: in den Beständen eines Typus ist eine ganz andere Betriebsweise zur Anwendung gekommen als in den benachbarten Beständen von besserem oder schlechterem Typus. In Beständen vom *Calamagrostis*-Typus, wo Durchforstungen, Lichtungshiebe u. a. in gleich hoher Masse dominierende wie unterdrückte Bäume betreffen, werden diese Massnahmen sehr selten erneuert und sehr vorsichtig bewerkstelligt, wobei sie sich hauptsächlich auf Schnee- und Windbrüche beziehen. In Beständen vom *Myrtillus*-Typus ist die Durchforstung stärker, wird öfter wiederholt und betrifft in jungen und mässig alten Beständen unterdrückte Bäume, in älteren auch dominierende Bäume. Beim *Aera*-Typus beginnen die forstwirtschaftlichen Eingriffe früh und wiederholen sich mit kürzerer Zwischenzeit als bei den vorigen Typen; auch ist die Zahl der entfernten Stämme grösser. Beim *Oxalis*-Typus werden die Hiebe am kräftigsten ausgeführt und sehr oft erneuert. — Wir finden also, dass die deutschen Forstleute bei der Bewerkstelligung ihrer forstwirtschaftlichen Massnahmen, vielleicht ohne die verschiedenen Waldtypen zu kennen und vor allem ohne sie zu berücksichtigen, den Beständen verschiedener Typen eine ganz verschiedene aber zugleich für ihre waldliche Eigenart charakteristische und ihren speziellen Forderungen entsprechende Pflege gegeben haben.

Beim Studieren der zu verschiedenen Waldtypen gehörenden Bestände des Reviers Nassau in Sachsen war ich in der Lage, die für den dortigen Forstbetrieb zusammengestellte Bonitätskarte zu benutzen. Als ich die von mir untersuchten Bestände hinsichtlich ihrer Bonität mit denjenigen Waldtypen, zu welchen ich sie auf Grund der Charakterpflanzen ihrer Pflanzendecke gezählt hatte, verglich, so fand ich, dass den bestimmten Waldtypen meistens eine bestimmte Bonität entsprach. Die nachstehende Tabelle legt die Anzahl der untersuchten Bestände, den

Waldtypus, welchem sie ihrer s. g. Charakterpflanze nach angehören und auch den Bonitätsgrad ¹⁾, den sie der Bonitätskarte gemäss besitzen, dar.

Untersuchte Bestände.						
Anzahl.	Waldtypus.	Bonität.				
		I	II	III	IV	V
28	Aera	—	22	4	1	—
15	Myrtillus.....	—	1	12	1	—

Wie hieraus ersichtlich, entsprechen die einzelnen Bonitätsklassen bestimmten Waldtypen oder, genauer ausgedrückt:

die II. Bonitätsklasse entspricht dem Typus Aera,
 „ III. „ „ „ „ Myrtillus.

In Analogie mit dem obengesagten und auf Grund gewisser anderer Untersuchungsergebnisse ist es recht wahrscheinlich, dass der I. Bonitätsgrad dem Typus *Oxalis*, der IV. Bonitätsgrad dem Typus *Calamagrostis* und der V. dem Typus *Calluna* entspricht, und dass nicht allein der Typus *Oxalis* in die I. Bonitätsklasse gehört, sondern auch die Subtypen *Impatiens* und *Asperula*, und in die II. Bonitätsklasse auch der Subtypus *Rubus*. — Meine späteren, in anderen Revieren ausgeführten Untersuchungen gaben meinen auf Grund der Beobachtungen im Revier Nassau ausgesprochenen Vermutungen weitere Stütze.

Da in Deutschland die Bonität eines Bestandes nach seinem Kubikinhalte in einem bestimmten Alter geschätzt wird und da dieser Kubikinhalte das Ergebnis des Alters und des durchschnittlichen Wachstums desselben Bestandes ausmacht, welches Wachstum seinerseits von dem Standort und der Pflege des Bestandes abhängt, so kann man mit Bestimmtheit behaupten, dass die deutschen Forstleute auf oben besprochenem Wege in betreff der Bestandesdifferenzierung zu

¹⁾ In Sachsen wird die höchste Bonität mit I, die geringste mit V bezeichnet.

denselben Resultaten gelangt sind, zu welchen man bei der Einteilung der Bestände auf Grund wahrgenommener Verschiedenheiten ihrer Pflanzendecke kommt.

Wir haben also nicht allein gesehen, dass die zu verschiedenen Waldtypen gehörenden Bestände sich in bezug auf ihre Pflanzendecke, das Längenwachstum, das Dickenwachstum und den durchschnittlichen Flächenzuwachs der dominierenden Bäume nebst anderen Umständen wesentlich voneinander unterscheiden, sondern auch, dass in den Beständen der einzelnen Typen eine verschiedenartige, den speziellen Ansprüchen jedes einzelnen Typus entsprechende Pflege zur Anwendung kommt, und dass endlich jeder einzelne Bonitätsgrad, nach welchem grossenteils die den Beständen zugewandte Pflege und die zu bewerkstellenden forstwirtschaftlichen Massnahmen bestimmt werden, einem gewissen Waldtypus entspricht. Deshalb wäre es natürlich, wenn sich die Pflege der einzelnen Bestände im allgemeinen nach den Waldtypen richten würde.

ZUWACHSUNTERSUCHUNGEN.

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
Myrtillus.....	Bischofsgrün...	10	13,7	15,6	14,7	169,7	46	3,7
		15	14,0	14,2	14,1	156,1	52	3,0
		15	16,0	16,4	16,2	206,1	53	3,9
		15	12,6	13,1	12,9	130,7	54	2,4
		25	17,1	18,7	17,9	251,6	50	5,0
		20	10,9	11,2	11,1	96,8	50	1,9
		20	16,9	19,0	18,0	254,5	50	5,1
		15	12,4	13,7	13,1	134,8	53	2,5
		15	15,9	18,9	17,4	237,8	64	3,7
		15	12,5	12,7	12,6	124,7	56	2,2
		20	16,1	16,8	16,5	213,8	60	3,6
		15	10,6	11,2	12,0	113,1	54	2,1
		20	14,2	14,4	14,3	160,6	53	3,0
		15	14,5	16,0	15,3	183,9	63	2,9
		20	16,2	18,5	17,4	237,8	61	3,9
		20	18,5	18,6	18,6	271,7	65	4,2
		20	18,8	21,4	20,1	317,3	59	5,4
		20	11,5	12,4	12,0	113,1	66	1,7
		25	23,8	24,2	24,0	452,4	80	5,7
		15	17,2	18,4	17,8	248,8	79	3,1
		15	16,5	19,7	18,1	257,3	73	3,5
		25	19,2	19,5	19,4	295,6	82	3,6
		15	19,2	23,3	21,3	356,3	74	4,8
		15	21,0	21,1	21,1	349,7	66	5,3
		25	27,7	30,4	29,1	665,1	80	8,3
		20	14,3	18,6	16,5	213,8	85	2,5
		15	12,5	15,5	14,0	153,9	81	1,9
		15	11,2	12,1	11,7	107,5	85	1,3
		15	12,2	17,2	14,7	169,7	80	2,1
		15	11,2	12,2	11,7	107,5	84	1,3
		15	13,4	14,5	14,0	153,9	82	1,9
		10	16,2	18,2	17,2	232,4	87	2,7
		20	14,6	15,7	15,2	181,5	78	2,3
		20	14,2	16,1	15,2	181,5	81	2,3
		15	21,5	21,7	21,6	366,4	85	4,3
		25	19,2	19,4	19,3	292,6	92	3,2

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s S t o c k e s.					
Myrtillus	Bischofsgrün . . .	25	19,7	22,7	21,2	353,0	90	3,9
		15	22,2	22,4	22,3	390,6	98	4,0
		15	21,4	25,6	23,5	433,7	94	4,6
		15	21,6	22,2	21,9	376,7	89	4,2
		25	21,9	22,1	22,0	380,0	88	4,3
		20	19,2	21,6	20,4	326,9	94	3,5
		25	24,7	26,4	25,6	514,7	91	5,7
		20	16,3	17,9	17,1	229,7	91	2,5
		15	17,0	19,2	18,1	257,3	93	2,8
		25	16,5	19,2	17,9	251,6	96	2,6
		15	20,7	22,8	21,8	373,0	92	4,1
		25	18,2	19,4	18,8	277,6	85	3,3
		25	33,1	36,2	34,7	945,7	99	9,5
		25	37,2	40,1	38,7	1076,3	101	10,6
		25	23,2	26,5	24,9	487,0	94	5,2
		25	29,4	30,8	30,1	711,6	90	7,9
		25	26,8	28,4	27,6	598,3	110	5,4
		25	21,5	26,6	24,1	456,2	102	4,5
		25	30,5	31,8	31,2	764,5	100	7,6
		25	31,2	32,6	31,9	799,2	110	7,3
		25	34,1	36,1	35,1	967,6	110	8,8
		25	35,0	38,9	37,0	1075,2	110	9,8
		15	37,0	42,0	40,0	1256,6	108	11,6
		25	31,5	34,7	33,1	860,5	132	6,5
		25	43,5	44,2	43,9	1513,6	143	10,6
25	35,6	36,7	36,2	1029,2	125	8,2		
" Fichtelberg	Fichtelberg	20	22,3	24,4	23,4	430,1	52	8,3
		20	20,1	21,5	20,8	339,8	53	6,4
		20	17,5	18,4	18,0	254,5	78	3,0
		20	16,9	17,6	17,3	235,1	82	2,9
		20	18,7	20,6	19,7	304,8	83	3,7
		20	20,0	20,1	20,0	314,2	79	4,0
		15	18,6	19,1	18,9	280,6	80	3,5
		25	16,5	18,1	17,3	235,1	91	2,6
		25	24,3	28,6	26,5	551,5	85	6,5

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s S t o c k e s.					
Myrtillus	Fichtelberg	25	22,1	22,4	22,3	390,6	88	4,4
		25	26,8	28,2	27,5	594,0	89	6,7
		25	23,0	24,7	23,9	448,6	89	5,1
		20	21,6	24,2	22,9	411,9	88	4,7
		25	14,6	17,4	16,0	201,1	89	2,3
		25	13,2	16,5	14,9	174,4	89	2,0
		25	16,2	16,8	16,5	213,8	89	2,4
		25	22,5	25,1	23,8	444,9	105	4,2
		30	24,7	26,2	25,5	510,7	102	5,0
		15	26,1	30,9	28,5	637,9	103	6,2
		25	26,0	27,5	26,8	564,1	96	5,9
		25	29,5	30,9	30,2	716,3	105	6,8
		25	27,1	27,9	27,5	594,0	107	5,6
		25	24,8	29,4	27,1	576,8	101	5,7
		25	23,6	26,2	24,9	487,0	91	5,4
		25	35,3	37,1	36,2	1029,2	105	9,8
		25	25,1	25,2	25,2	498,8	109	4,6
		25	27,7	29,7	28,7	646,9	108	6,0
		35	33,2	36,0	34,6	940,2	111	8,5
		30	30,6	37,7	34,2	918,6	113	8,1
		30	37,2	39,4	38,3	1152,1	110	10,5
		30	40,9	41,5	41,2	1333,2	112	11,9
		35	36,7	38,4	37,6	1110,4	105	10,6
		40	36,0	35,3	35,7	1001,0	107	9,4
		25	39,1	40,4	39,8	1244,1	100	12,4
35	43,1	41,5	42,3	1405,3	105	13,4		
Johann-Georgen- stadt	Johann-Georgen- stadt	25	42,0	45,0	43,5	1486,2	125	11,9
		35	42,0	49,2	45,6	1663,1	136	12,2
Waldungen des Barons v. Kö- nigswarter . . .	Waldungen des Barons v. Kö- nigswarter . . .	25	10,0	12,5	11,3	100,3	40	2,5
		25	16,0	17,0	16,5	213,8	66	3,3
		25	14,2	18,1	16,2	206,1	73	3,0
		25	26,5	28,0	27,3	585,3	70	8,4
		25	17,5	19,2	18,4	265,9	71	3,7

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²		
			d e s S t o c k e s .							
Myrtillus	Waldungen des Barons v. Ko- nigswater . . .	25	17,0	25,0	21,0	346,4	70	4,9		
		25	15,0	16,0	15,5	188,7	69	2,7		
		25	25,5	30,0	27,8	607,0	88	6,9		
		25	29,0	33,0	31,0	754,8	94	8,1		
		25	33,0	36,0	34,5	934,8	92	10,2		
		25	24,0	24,0	24,0	452,4	90	5,0		
		25	24,0	24,2	24,1	456,2	88	5,2		
		25	37,0	40,0	38,5	1164,2	109	10,7		
		25	39,0	47,0	43,0	1452,2	110	13,2		
		Grillenburg		15	10,5	14,5	12,5	122,7	62	2,0
				15	10,7	10,7	10,7	89,9	56	1,6
		Tharandt		25	8,7	8,8	8,6	58,1	54	1,1
25	11,3			11,5	11,4	102,1	56	1,8		
25	21,2			24,5	22,9	411,9	67	6,1		
15	17,2			25,2	21,2	353,0	71	5,0		
15	14,2			15,0	14,6	167,4	69	2,4		
25	18,1			20,0	19,1	286,5	71	4,0		
25	12,1			12,2	12,2	116,9	69	1,7		
25	12,4			14,0	13,2	136,8	75	1,8		
25	15,4			16,0	15,7	193,6	84	2,3		
Nassau				15	10,0	12,2	9,6	72,4	28	2,6
		15	9,2	10,0	9,6	72,4	30	2,4		
		15	9,2	10,2	9,7	73,9	30	2,5		
		15	8,5	8,6	8,6	58,1	32	1,8		
		15	7,2	8,7	8,0	50,3	29	1,7		
		15	9,8	11,1	10,5	86,6	33	2,6		
		15	10,2	11,3	10,7	89,9	37	2,7		
		15	8,2	8,5	8,4	55,4	34	1,6		
		15	11,4	11,9	11,7	107,5	34	3,1		
		15	9,5	11,2	10,4	84,9	38	2,2		
		15	8,4	8,7	8,6	58,1	43	1,4		

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s S t o c k e s .					
Myrtillus	Nassau	15	10,2	10,5	10,4	84,9	41	2,7
		15	11,5	12,2	11,9	111,2	38	3,1
		15	13,0	14,2	13,6	145,3	38	3,8
		16	9,0	10,1	9,6	72,4	38	2,0
		16	10,8	12,7	11,8	109,4	40	2,7
		17	10,4	11,1	10,7	89,9	38	2,4
		20	13,6	15,4	14,5	165,1	54	3,1
		20	15,5	16,1	15,8	196,1	53	3,7
		20	12,7	13,0	12,9	130,7	51	2,6
		20	15,1	16,5	15,8	196,1	51	3,8
		15	21,0	21,3	21,2	353,0	61	5,8
		15	16,5	17,0	16,8	221,7	60	3,7
		20	22,5	23,0	22,8	408,3	54	7,6
		15	13,5	13,6	13,6	145,3	46	3,2
		15	11,6	12,5	12,1	115,0	52	2,2
		20	21,6	22,3	22,0	380,1	54	7,0
		15	17,4	18,2	17,9	251,6	60	4,2
		20	19,2	20,9	20,1	317,3	56	5,7
		15	11,2	11,8	11,5	103,9	47	2,2
		15	14,4	15,5	15,0	176,7	53	3,3
15	16,5	17,8	17,2	232,4	54	4,3		
20	17,0	19,5	18,3	263,0	64	4,1		
20	18,7	22,4	20,6	333,3	63	5,3		
20	18,2	18,7	18,5	268,8	64	4,2		
25	30,0	36,0	33,0	855,3	80	10,7		
25	23,5	27,7	25,6	514,7	80	6,4		
25	35,0	35,7	35,4	984,2	98	10,4		
30	28,7	33,2	31,0	754,8	91	8,3		
25	24,0	31,2	27,6	598,3	85	7,0		
Waidhaus		10	13,8	14,0	13,9	151,7	31	4,9
		15	16,5	19,6	18,1	257,3	30	8,6
		10	13,2	14,1	13,7	147,4	33	4,5
		20	18,1	21,4	19,8	307,9	45	6,8
		20	22,3	22,9	22,6	401,2	41	9,8
		20	18,6	20,1	19,4	295,6	60	4,9

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s	d e s	S t o c k e s.			
Myrtillus	Waidhaus	25	22,2	22,5	22,4	394,1	69	5,7
		20	20,1	22,1	21,1	349,7	67	5,2
		25	14,7	14,7	14,7	169,7	79	3,8
		15	22,2	22,8	22,5	397,6	71	5,6
		25	14,7	15,4	15,1	179,1	79	2,3
Aera	Waldmünchen	20	17,2	17,6	17,4	237,8	49	4,9
		25	17,2	17,4	17,3	235,1	50	4,7
		25	23,2	24,7	24,0	452,4	49	9,2
		25	23,5	24,2	23,9	448,6	94	4,8
		30	27,2	29,1	28,2	624,6	92	6,8
		25	35,7	39,2	37,5	1104,5	98	11,3
		35	47,1	48,1	47,6	1779,5	116	15,5
		30	40,6	43,5	42,1	1392,1	109	12,8
		25	35,4	40,0	37,7	1116,3	112	0,0
		35	43,1	59,9	51,5	2083,1	118	17,7
		30	43,3	44,7	44,0	1520,5	113	13,5
		35	39,9	40,9	40,4	1281,9	115	11,1
		35	41,6	50,5	46,1	1669,1	111	15,0
		35	35,6	38,9	37,3	1092,7	119	9,2
		30	28,1	31,5	29,8	702,2	111	6,3
Aera	Bischofsgrün	20	20,0	24,7	22,4	394,1	42	9,4
		30	16,9	17,1	17,0	227,0	46	4,9
		25	44,6	46,2	45,4	1618,8	130	12,5
		25	26,2	38,6	32,4	824,5	131	6,3
		25	18,6	19,2	18,9	280,6	72	3,9
Aera	Fichtelberg	15	13,4	14,2	13,8	149,6	34	4,4
		15	11,0	12,1	11,6	105,7	35	3,0
		15	12,3	15,0	13,7	147,4	35	4,2
		20	16,6	17,4	17,0	227,0	38	6,0
		20	16,2	16,2	16,2	206,1	37	5,6
		25	17,1	19,7	18,4	265,9	41	6,5
		10	11,8	12,8	12,3	118,8	45	2,6
		10	12,0	13,9	13,0	132,7	43	3,1

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s	d e s	S t o c k e s.			
Aera	Fichtelberg	10	14,2	14,7	14,5	165,1	42	4,0
		15	10,6	12,8	10,7	89,9	48	1,9
		15	13,9	16,7	15,3	183,9	60	3,1
		15	16,2	19,7	18,0	254,5	51	5,0
		25	20,5	21,1	20,8	339,8	58	5,9
		25	19,1	21,1	20,1	317,3	56	5,7
		25	21,2	23,2	22,2	387,1	58	6,7
		15	13,0	15,4	14,2	158,4	61	2,6
		25	18,9	25,1	22,0	380,1	67	5,7
		20	25,9	26,1	26,0	530,9	71	7,5
		15	13,1	16,5	14,8	172,0	70	2,5
		20	15,6	18,9	16,8	221,7	71	3,1
		20	23,9	25,1	24,5	471,4	71	6,6
		20	24,0	24,6	24,3	463,8	70	6,6
		25	31,2	36,7	34,0	907,9	68	13,4
		20	23,5	24,9	24,2	460,0	71	6,5
		25	23,2	27,9	25,6	514,7	91	5,7
		25	32,7	33,2	33,0	855,3	106	8,1
25	34,0	34,5	34,3	924,0	101	9,1		
25	37,2	38,5	37,9	1128,2	116	9,7		
30	34,2	34,3	34,3	924,0	111	8,3		
30	35,9	36,6	36,3	1034,9	111	9,2		
30	48,6	48,7	48,7	1862,7	124	15,0		
30	40,1	40,8	40,5	1288,3	113	11,4		
30	38,5	40,6	39,6	1231,6	112	11,0		
30	42,1	44,4	43,3	1472,5	102	14,4		
30	38,8	41,0	39,9	1250,4	109	11,4		
35	36,9	39,7	38,3	1152,1	115	10,2		
Tharandt		15	6,8	7,0	6,9	37,4	28	1,3
		15	5,0	6,8	5,9	27,3	28	1,0
		15	9,0	10,0	9,5	70,9	31	2,3
		15	8,0	8,5	8,3	54,1	38	1,4
		15	7,5	8,5	8,0	50,3	36	1,4
		15	12,0	12,0	12,0	113,1	41	2,8
		15	9,7	10,5	10,1	80,1	44	1,8

Subtypus.	Forstamt, Forstrevier oder dergl.	Höhe cm	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Aritm. Mittel cm	Querfläche cm ²	Alter J.	Zuwachs cm ²
		d e s			S t o c k e s.			
Aera	Tharandt	15	9,0	9,2	9,1	65,0	48	1,4
		15	11,0	11,8	11,4	102,1	50	2,0
		15	14,2	16,0	15,1	179,1	48	3,7
		15	13,1	13,7	13,4	141,0	49	2,9
		15	11,6	16,0	13,8	149,6	51	3,0
		15	14,0	15,8	14,9	174,4	57	3,1
		15	12,6	13,6	13,1	134,8	67	2,0
		15	15,5	16,0	15,8	196,1	69	2,8
		15	14,0	15,5	14,8	172,0	61	2,8
		15	12,5	14,0	13,3	138,9	67	2,0
		15	15,0	18,0	16,5	213,8	67	3,2
		15	17,0	20,0	18,5	268,8	67	4,0
		15	13,5	16,6	15,1	179,1	65	2,8
		15	13,0	13,5	13,3	138,9	59	2,4
		15	18,5	21,5	20,0	314,2	68	4,6
		15	23,7	24,1	23,9	448,6	73	6,1
		15	23,0	24,2	23,6	437,4	74	5,9
		20	29,0	31,2	30,1	711,6	95	7,5
		20	20,0	23,5	22,0	380,1	90	4,2
		15	42,8	45,2	44,0	1520,5	130	11,7
		15	28,5	30,0	29,3	674,3	130	5,2
		15	38,2	40,2	39,2	1206,9	120	10,1
		Nassau		15	9,0	9,0	9,0	63,6	16	4,0
20	7,5			7,5	7,5	44,2	18	2,5
15	9,6			9,7	9,7	73,9	26	2,8
15	10,7			11,8	11,3	100,3	23	4,4
15	10,0			10,1	10,1	80,1	25	3,2
15	7,5			8,2	7,9	49,0	23	2,1
15	7,9			8,7	8,3	54,1	28	2,0
15	8,6			10,8	9,7	73,9	28	2,6
15	10,7			16,0	13,9	151,7	30	5,0
15	11,2			12,5	11,9	111,2	30	3,7
15	14,7			15,5	15,1	179,1	33	5,4
15	10,4			11,4	10,9	93,3	29	3,2
15	7,7			12,1	9,9	77,0	34	2,3

Subtypus.	Forstamt, Forstrevier oder dergl.	Höhe cm	Durchmesser cm	Durchmesser cm	Aritm. Mittel cm	Querfläche cm ²	Alter J.	Zuwachs cm ²
		d e s			S t o c k e s.			
Aera	Nassau	15	15,5	16,0	15,8	196,1	32	6,1
		15	11,5	11,5	11,5	103,9	30	3,5
		15	12,5	13,5	13,0	132,7	25	5,3
		15	14,7	15,2	15,0	176,7	40	4,4
		15	15,6	16,6	16,1	203,6	31	6,6
		25	15,7	17,8	16,8	221,7	37	6,0
		15	8,4	9,2	8,8	60,8	25	2,4
		15	8,5	9,0	8,8	60,8	30	2,0
		15	9,5	9,6	9,6	72,4	31	2,3
		15	10,0	11,0	10,5	86,6	31	2,7
		15	16,1	16,5	16,3	208,7	33	6,3
		20	12,8	12,8	12,8	128,7	36	3,6
		15	10,5	10,9	10,7	89,9	36	2,5
		15	12,7	12,7	12,7	126,7	35	3,6
		30	13,4	13,7	13,6	145,3	34	4,3
		15	10,6	12,0	11,3	100,3	35	2,9
		20	12,8	12,9	12,9	130,7	30	4,4
		15	20,5	22,8	22,7	404,7	54	7,5
		20	13,8	15,8	14,8	172,0	36	4,8
		20	11,4	12,1	11,8	109,4	40	2,7
		20	11,1	11,5	11,3	100,3	36	2,8
		20	12,2	15,9	14,1	156,1	37	4,2
		20	15,8	16,0	15,9	198,6	39	5,1
20	17,6	20,9	19,2	289,5	40	7,2		
15	12,1	14,1	13,1	134,8	36	3,7		
15	13,0	16,0	14,5	165,1	44	3,8		
15	12,5	14,0	13,3	138,9	38	3,7		
15	13,7	15,1	14,4	162,9	44	3,7		
20	23,2	26,5	24,9	487,0	53	9,2		
20	20,7	22,3	21,5	363,1	49	7,4		
15	21,5	23,2	22,4	394,1	52	7,6		
20	19,2	19,7	19,5	298,6	46	6,5		
20	23,5	24,3	23,9	448,6	49	9,2		
20	17,7	20,9	19,3	292,6	49	6,0		
15	13,0	14,7	13,9	151,7	46	3,3		
15	21,5	28,0	24,8	483,1	52	9,3		

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s S t o c k e s.					
Aera	Nassau	15	25,5	26,5	26,0	530,9	52	10,2
		15	23,0	25,7	24,4	467,6	51	9,2
		25	24,6	28,0	26,3	543,3	50	10,9
		20	19,0	20,8	19,9	311,0	54	5,8
		20	19,5	21,6	20,6	333,3	60	5,6
		20	18,2	19,3	18,8	277,6	55	5,0
		20	15,1	17,1	16,1	203,6	52	3,9
		15	24,9	25,6	25,3	502,7	60	8,4
		15	29,2	30,0	29,6	688,1	63	10,9
		15	24,0	27,8	25,9	526,9	62	8,5
		20	16,0	16,7	16,4	211,2	64	3,3
		20	19,2	21,0	20,1	317,3	64	5,0
		20	17,0	18,8	17,9	251,6	57	4,4
		20	19,0	20,1	19,6	301,7	57	5,3
		15	18,2	18,2	18,2	260,2	68	3,8
		15	12,5	13,5	13,0	132,7	66	2,0
		15	16,2	18,0	17,1	229,7	59	3,9
		25	25,0	28,0	26,5	551,5	67	8,2
		25	25,0	27,0	26,0	530,9	65	8,2
		25	30,0	33,6	31,8	794,2	81	9,8
		25	35,4	35,5	35,5	989,8	83	11,9
		25	26,4	26,5	26,5	551,5	61	9,0
		25	23,0	25,5	24,3	463,8	74	6,3
		25	24,6	30,5	27,6	598,3	76	7,9
		25	38,5	41,0	39,8	1244,1	87	14,3
		25	33,0	38,2	35,6	995,4	79	12,6
		25	42,1	43,0	42,6	1425,3	88	16,2
		25	28,8	33,5	31,2	764,5	84	9,1
		25	32,0	35,0	33,5	881,4	83	10,6
		25	37,1	39,2	38,2	1146,1	85	13,5
		25	31,4	35,8	33,6	886,7	90	10,3
		25	25,1	29,0	27,1	576,8	86	6,7
		25	34,2	36,5	35,4	984,2	82	12,0
		20	36,5	39,5	38,0	1134,1	111	10,2
		20	36,2	36,8	36,5	1046,4	106	9,9
		20	36,1	41,4	38,8	1182,4	102	11,6

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s S t o c k e s.					
Aera	Nassau	25	34,7	38,4	36,6	1052,1	102	10,3
		25	42,5	44,1	43,3	1472,5	120	12,3
		25	31,7	32,6	32,2	814,3	100	8,1
		25	41,0	42,0	41,5	1352,7	118	11,5
		25	41,2	43,4	42,3	1405,3	113	12,4
	Rechenberg ...	15	12,8	13,8	13,3	138,9	47	2,9
		15	14,1	14,4	14,3	160,6	49	3,3
		15	13,0	14,5	13,8	149,6	40	3,7
		25	11,5	11,6	11,6	105,7	47	2,3
		20	16,2	17,7	17,0	227,0	49	4,6
		15	8,7	10,8	9,8	75,4	42	1,8
	Waidhaus	10	13,1	14,6	13,9	151,7	32	4,7
		10	10,6	12,6	11,6	105,7	32	3,3
		15	12,1	14,6	13,4	141,0	32	4,4
		15	16,2	16,3	16,3	208,7	31	6,7
		15	16,1	16,7	16,5	213,8	33	6,5
		15	14,1	15,3	14,7	169,7	33	5,1
		15	18,4	18,7	18,6	271,7	33	8,2
		15	14,0	14,7	14,4	162,9	33	4,9
		25	18,2	18,9	18,6	271,7	41	6,6
		25	16,7	17,7	17,2	232,4	41	5,7
		20	21,2	21,5	21,4	359,7	41	8,8
		15	12,4	12,9	12,7	126,7	37	3,4
		15	13,2	14,5	13,9	151,7	39	3,9
		20	15,1	15,2	15,2	181,5	36	5,0
		20	23,4	26,2	24,8	483,1	55	8,8
		25	23,4	23,9	23,7	441,2	54	8,2
		25	18,7	22,6	20,7	336,5	53	6,3
		15	17,0	19,4	18,2	260,2	51	5,1
		15	17,1	18,1	17,6	243,3	52	4,7
		15	16,2	19,1	17,7	246,1	53	4,6
		25	23,0	24,5	23,8	444,9	47	9,5
		25	17,1	17,5	17,3	235,1	54	4,5
		15	17,1	18,5	17,8	248,8	55	4,5

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s S t o c k e s.					
Aera	Waidhaus	15	15,6	17,1	16,4	211,2	55	3,8
		15	16,1	17,8	17,0	227,0	49	4,6
		20	20,1	21,1	20,6	333,3	65	5,1
		20	19,0	19,5	19,3	292,6	65	4,5
		20	22,2	27,2	24,7	479,2	66	7,3
		10	11,5	11,6	11,6	105,7	38	2,8
		10	17,1	17,7	17,4	237,8	39	6,1
		10	14,8	15,2	15,0	176,7	39	4,5
		35	34,2	38,1	36,2	1029,2	76	13,5
		30	30,8	33,8	32,3	819,4	80	10,2
		35	33,4	34,2	33,8	897,3	81	11,1
		30	33,7	38,2	36,0	1017,9	88	11,6
		35	38,7	43,0	40,9	1313,8	88	14,9
		35	41,1	42,1	41,6	1359,2	89	15,3
		35	29,7	30,3	30,0	706,9	90	7,9
		35	30,7	31,2	31,0	754,8	85	8,9
		40	43,7	48,7	46,2	1676,4	115	14,6
Calamagrostis...	Bischofsgrün ..	25	16,5	20,1	18,3	263,0	62	4,2
		20	12,5	14,6	13,6	145,3	60	2,4
		15	13,6	13,9	13,8	149,6	58	2,6
		30	17,8	18,1	18,0	254,5	54	4,7
		25	24,3	25,6	25,0	490,9	93	5,3
		30	22,0	23,2	22,6	401,2	93	4,3
		30	20,5	21,5	21,0	346,4	84	4,1
		15	19,5	22,5	21,0	346,4	93	3,7
		15	16,9	21,7	19,3	292,6	89	3,3
		15	21,2	23,7	22,5	397,6	93	4,3
		15	20,5	25,2	22,9	411,9	95	4,3
		15	21,5	23,4	22,5	397,6	118	3,4
		20	24,1	28,1	26,1	535,0	119	4,5
			Fichtelberg	35	19,0	19,3	19,2	289,5	92	3,1
40	15,7			15,7	15,7	193,6	92	2,1
50	16,9			17,9	17,4	237,8	100	2,4
25	14,6			15,6	15,1	179,1	100	1,8

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
			d e s S t o c k e s.					
Calamagrostis...	Fichtelberg	25	17,1	17,7	17,4	237,8	103	2,3
		10	21,1	22,3	21,7	369,8	106	3,5
	Wunsiedel-Neu- dek	30	25,2	28,3	26,8	564,1	104	5,4
		50	14,0	16,5	15,3	183,9	75	2,5
Oxalis.....	Johann-Georgen- stadt	25	31,5	32,5	32,0	804,2	63	12,8
		25	30,5	31,0	30,3	721,1	66	10,9
		25	26,5	28,5	27,5	594,0	60	9,9
		25	31,0	31,2	31,1	759,6	60	12,7
		25	35,0	38,0	36,5	1046,4	60	17,4
		25	35,0	38,0	36,5	1046,4	60	17,4
	Nassau	15	13,3	13,7	13,5	143,1	28	5,1
		15	13,8	13,8	13,8	149,6	30	5,0
		20	18,7	18,8	18,8	277,6	53	5,4
		20	17,6	19,2	18,4	265,9	49	5,4
		30	18,2	21,2	19,7	304,8	50	6,1
		20	18,9	19,0	19,0	283,5	56	5,6
		15	19,8	23,2	21,5	363,1	56	6,5
		20	21,3	21,3	21,3	356,3	54	6,6
		15	20,5	21,0	20,8	339,8	62	5,5
		20	16,7	17,5	17,1	229,7	53	4,3
		15	14,7	19,0	16,9	224,3	50	4,5
		20	17,2	17,5	17,4	237,8	55	4,3
25	24,2	25,0	24,6	475,3	59	8,1		
25	44,1	46,3	45,2	1604,6	100	16,0		
15	22,6	27,5	25,1	494,8	65	7,6		
15	37,7	38,5	38,1	1140,1	89	12,8		
15	31,0	31,5	31,3	769,4	77	10,0		
20	23,2	24,5	23,9	448,6	74	6,1		
	Rechenberg ...	15	13,4	13,4	13,4	141,0	47	3,0
		15	21,0	21,2	21,1	349,7	54	6,5
		25	21,0	22,0	21,5	363,1	53	6,9
		20	17,4	18,5	18,0	254,5	53	4,8

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²		
		d e s			S t o c k e s.					
Oxalis	Waidhaus	15	21,0	21,2	21,1	349,7	46	7,6		
		20	25,6	26,1	25,9	526,9	45	11,7		
		25	28,1	29,9	29,0	660,5	42	15,7		
		20	26,4	29,9	28,2	624,6	45	13,8		
		35	37,7	38,7	38,2	1146,1	91	12,6		
		25	43,4	48,1	45,7	1640,3	99	16,6		
		25	40,7	53,8	47,3	1757,2	98	17,9		
		25	43,9	50,2	47,1	1742,3	98	17,8		
		30	36,2	41,5	38,9	1188,5	98	12,1		
		35	38,9	40,1	39,5	1225,4	99	12,4		
		35	41,0	43,2	42,1	1392,1	95	12,8		
		35	39,9	42,4	41,2	1333,2	95	14,0		
		35	36,7	40,0	38,4	1158,1	99	11,7		
		Waldmünchen..		25	11,5	11,6	11,6	105,7	37	2,8
				25	12,9	12,9	12,9	130,7	37	3,5
				30	10,9	11,5	11,2	98,5	38	2,6
20	17,1			17,6	17,4	237,8	42	5,7		
20	12,4			14,4	13,4	141,0	42	3,4		
25	14,1			15,1	14,6	167,4	44	3,8		
20	19,9			20,1	20,0	314,2	51	6,2		
20	19,1			20,4	19,8	307,9	56	5,5		
20	21,0			23,6	22,3	390,6	54	7,2		
25	34,8			36,2	35,5	989,8	99	10,2		
30	38,6			44,7	41,7	1365,7	95	14,4		
30	35,7			38,6	37,2	1086,9	99	11,2		
30	39,8			41,1	40,5	1288,3	95	13,6		
30	36,4			39,9	38,2	1146,1	94	12,2		
30	44,1			46,3	45,2	1604,6	104	15,4		
30	56,6			62,2	59,4	2771,2	119	13,5		
20	42,2	42,9	42,6	1425,3	100	14,3				
30	42,7	47,3	45,2	1590,4	105	15,1				
35	40,2	46,5	43,4	1479,3	94	15,7				
30	35,2	39,2	37,2	1086,9	99	11,0				
30	41,5	44,8	43,1	1459,0	100	14,6				
30	41,2	45,2	43,2	1465,7	95	15,4				

Subtypus.	Forstamt, Forst- revier oder dergl.	Höhe cm	Durch- messer cm	Durch- messer cm	Aritm. Mittel cm	Quer- fläche cm ²	Alter J.	Zu- wachs cm ²
		d e s			S t o c k e s.			
Oxalis-Myrtillus .	Fichtelberg	15	20,8	21,9	21,4	359,7	39	9,2
		15	18,8	20,2	19,5	298,6	46	6,5
		15	17,8	24,2	21,0	346,4	46	7,5
		20	35,0	37,6	36,3	1034,9	56	18,5
		20	24,1	27,2	25,7	518,7	53	9,8
		25	24,0	26,6	25,3	502,7	54	9,3
		25	26,2	26,8	26,5	551,5	62	9,0
		25	25,3	28,6	27,0	572,6	62	9,2
		35	23,9	25,2	24,6	475,3	59	8,1
		25	27,9	28,1	28,0	615,8	85	7,3
		15	21,1	21,2	21,2	353,0	88	4,0
		15	28,5	29,1	28,8	615,8	106	5,8
20	29,8	31,6	30,7	740,2	102	7,3		
Nassau		30	25,8	32,3	29,1	665,1	81	8,2
		30	41,0	41,2	41,1	1320,3	91	14,5
		30	37,9	39,7	38,8	1182,4	89	13,3
		35	36,7	39,0	37,9	1128,2	82	13,8

Tabelle III.

**Typus Myrtillus.
Subtypus Calamagrostis.**

Forstamt, Forstrevier oder dergl. . .	Bischofsgrün	Bischofsgrün	Neudek	Bischofsgrün	Bischofsgrün	Fichtelberg	Wunsiedel	Bischofsgrün
Bestandesalter	10	50	75	90	90	100	100	120
Bestockungsgrad	6	6	5	6	6	6	6	6
Meereshöhe	1025	900	920	940	1000	990	960	975
Moose.								
Sphagnum spp. . . . .	.	.	.	.	2	.	.	2
Polytrichum spp.	3	4	3	3+	5-	4	2	3
Dicranum scoparium	2	9	7	8	6	9	8	8
Leucobryum glaucum . . . . .	.	.	.	.	4	.	.	2
Hylocomium parietinum . . . . .	.	.	.	2	4+	4	4	7
Hylocomium triquetrum . . . . .	.	2+	.	4+	2	8	.	2
Hylocomium splendens . . . . .	.	.	.	2	4	3	.	2
Gräser.								
Aera flexuosa	7	.	.	7	7	.	9	4
Calamagrostis Halleriana	6	5	5	4	5	4	8	7
Kräuter.								
Oxalis acetosella . . . . .	.	.	.	.	3+	.	.	.
Reiser.								
Myrtillus nigra	7	7	7	7	7	7	9	7
Vaccinium vitis idaea . . . . .	.	.	2	.	.	2	7	.
Baumpflanzen.								
Sorbus aucuparia . . . . .	.	.	.	4	.	2	3	.

Tabelle IV.

Typus Oxalis.
Subtypus Oxalis.

Forstamt, Forstrevier oder dergl.	Nassau	Wald- münchen	Wald- münchen	Rechenberg	Nassau	Wald- münchen	Joh. Georgen- stadt.	Nassau	Nassau	Nassau	Nassau	Waidhaus	Wald- münchen	Waidhaus	Wald- münchen	Wald- münchen	Waidhaus	Wald- münchen	Waidhaus
Bestandesalter	30	40	40	50	50	55	55	60	60	70	80	85	90	90	100	100	100	115	120
Bestockungsgrad	8	7	7	7	6	6-7	7	7	7	6	6	6	7	5-6	7	6-7	7-6	6-7	6
Meereshöhe	640	550	625	620	600	560	630	660	645	645	580	570	680	600	630	650	610	640	650
Moose.																			
Polytrichum spp.	3	9	.	.	.	.	4	4	4	1	4	1	.	.
Dicranum scoparium	3	3+	9	.	.	.	4	7	5	5	4	.	6	8	5-
Hylocomium parietinum	7	.	.	.	.	.	.	.	.	9	8	7	.	9	8	6	9
H. triquetrum	2	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.
H. splendens	3	9	.	.	7	.	.	.	.	.	.	9	6	9	9	8	9	5
Gräser.																			
Aera flexuosa	2	.	.	.	.	7	.	7	.	.	.	.	5-
Luzula pilosa	2	.	.	.	.	4	2	3	.	3	.	.	8
Kräuter.																			
Phegopteris dryopteris	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.
Majanthemum bifolium	5	.	2	5	.	3	7
Actea spicata	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	2	.	2	3	.	.	.
Oxalis acetosella	4	3	7	2	4	3	2	2	2	4	2	2	6	2	6	6	3	7	3
Mercurialis perennis	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Sanicula europaea	2	.	.	1	.	.	.
Trientalis europaea	4	.	.	8
Melampyrum silvaticum	3	3	3	.	4	2	.	.
Galium hercynicum	2	.	3	.	.	.	.
Solidago virgaurea	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium murorum	2	5	3	3+	5	.	2	3
Reiser.																			
Myrtillus nigra	1	.	5-	.	.	.	.	.	5	.	7	2	2	4	2	9
Sträucher und Baumpflanzen.																			
Abies pectinata	5	.	3	5	2	6	3
Picea excelsa	5	.	2	2	2	.
Fagus silvatica	2	2	.	3
Rubus fruticosus	6	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.
Sorbus aucuparia	3	.	.	.	.	3	.	2	1	2	3+	2	2	.	3
Acer platanoïdes	1	.	.
Sambucus racemosa	2	.	.	.	2	.	.	.	3	3-	3	3+	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle V.

Typus Oxalis.
Suptypus Oxalis-Myrtillus.

Forstamt, Forstrevier oder dergl.	Fichtelberg	Fichtelberg	Fichtelberg	Fichtelberg	Fichtelberg	Nassau	Fichtelberg
Bestandesalter	40	50	60	65	85	90	105
Bestockungsgrad	8—	8—	7—8	7—8	8—	7—8	6
Meereshöhe	940	750	770	780	770	760	950
Moose.							
Sphagnum spp. . . . .	.	.	2	3+	.	.	.
Polytrichum spp. . . . .	.	.	.	2	4	2	6
Dicranum scoparium	7+	6	6	7	7	.	7
Hylocomium parietinum . . . . .	.	.	2	.	3	.	.
Hylocomium splendens . . . . .	.	.	1	2-	2	.	.
Gräser.							
Aera flexuosa . . . . .	.	6	8	.	5+	4-	5
Kräuter.							
Phegopteris dryopteris	2	.	.	1	.	.	.
Majanthemum bifolium	2	.	.	.	.	.	.
Oxalis acetosella	3	5+	6	5	5	3+	2
Galium hercynicum . . . . .	.	.	.	.	.	2	.
Reiser.							
Myrtillus nigra	4	3	4	5	5	6	8
Baumpflanzen.							
Sorbus aucuparia . . . . .	.	3+	.	.	.	2+	.