

oder sonst eine raschwüchsige Art, Abart oder physiologische Rasse eintreten, auch wenn sie später als Nutzholzbaum versagen sollte. Den Vorteil rascheren, sehr dichten Schlusses und reichlicheren Laubabfalles, worauf es ja beim Buchenanbau fast allein ankommt, hat sie jedenfalls voraus.

Von einem hiesigen Forststudierenden aus Georgien erfahre ich, daß es bei den jetzigen wirtschaftlichen und politischen Zuständen unmöglich ist, Bucheln aus dem Kaukasus zu beziehen. Das wird sich wohl in absehbarer Zeit bessern und dann sollte der Samenbezug, der ja früher schon in Blüte gewesen zu sein scheint, wieder aufgenommen werden. Natürlich müßten die Samen- und Pflanzenhandlungen die Herkunft angeben, und wären die Kulturen auf ihr Verhalten genau zu beobachten. Es wäre erfreulich, wenn so durch den auswärtigen Samenhandel, der uns schon so viele Enttäuschungen gebracht hat, endlich auch einmal eine vorteilhafte Neuerwerbung gemacht würde.

Überhaupt wären die Provenienzstudien endlich auch auf die Buche zu erstrecken, die in ihrem weiten Verbreitungsgebiet doch sehr wahrscheinlich ihre Klimarassen ausgebildet hat.¹⁾ Jetzt schon liegen Wahrnehmungen vor, die sich nicht anders deuten lassen. So beobachtete ich in einem Saatkamp, daß aus Handelsamen erzogene Buchen um zwei Wochen früher grünten als daneben stehende einheimische. Daß die Buchensendungen aus Handelsgärtnereien meistens auffallend viel Blutbuchen enthalten, erklärt sich jedenfalls damit, daß der Same oft aus Parks stammt, wo Blutbuchen ja selten fehlen.

Wenn diese Zeilen die Aufmerksamkeit der Forstwirte und Dendrologen auf die Kaukasus-Buche und die Frage der Buchenherkunft überhaupt lenken und weitere Feststellungen von Vorkommen fremder Buchen im Walde veranlassen, so ist ihr Zweck erreicht. Ich wäre für sachdienliche Mitteilungen dankbar.

Anbauversuch mit Douglasfichten verschiedener Herkunft und andern Nadelholzarten.

Von Prof. Dr. Münch, Forstliche Hochschule Tharandt.

Als ich Ende 1910 mein Revier Stiftswald bei Kaiserslautern antrat, fand ich eine 23 ha große Brandfläche vor, die alsbald geräumt werden mußte. Auf etwa 7 ha war die Brandfläche von sehr gutwüchsigen, fast reinen 62jährigen Buchen bestockt, einem Bestand, der zu den besten des Bezirkes gehörte. Der Standort war auf dieser Fläche ziemlich gleichartig und der Boden in bester Verfassung. Ich beschloß, diese seltene Gelegenheit zu einem größeren Anbauversuch zu benutzen und erhielt dazu von meinen vorgesetzten Dienststellen, Herrn Forstmeister *Spiess* von Kaiserslautern und der Regierungsförstkammer der Pfalz, deren Direktor, Herr Geheimrat Dr. *Wappes*, sich für den Versuch sehr interessierte, bereitwillig die Genehmigung.

Der Buchenbestand wurde teils im Winter 1910/11, teils erst 1911/12 geräumt, so daß im Frühjahr 1912 die Fläche ausgepflanzt werden konnte, mit Ausnahme der Holzlagerplätze, die erst 1913 bepflanzt wurden. Nachbesserungen wurden auch noch 1914 vorgenommen.

Die Versuchsfläche liegt in der Pfalz, im Hardtgebirge bei Kaiserslautern, Forstamt Kaiserslautern-Ost, Staatswaldbezirk Stiftswald, Abteilung Hungerbrunnen, 49 25' N. B. 7 40' Ö. L., etwa 350—400 m über N. N. auf einem Nordwesthang,

¹⁾ Die hiesige Forstliche Versuchsanstalt hat unter Prof. *Borgmann* vor mehreren Jahren in den Revieren Reudnitz und Wermisdorf vergleichende Anbauversuche mit deutschen und slawonischen Buchen angelegt, die aber unter allerlei Mißgeschick zu leiden hatten und nicht mehr viel erkennen lassen sollen.

der in der Mitte der Fläche leicht eingebeugt ist. Oberhalb (südlich) eines den Hang durchziehenden Weges ist der Hang mäßig geneigt, unterhalb (nördlich) desselben ziemlich steil. Der Boden ist tiefgründiger, lehmiger Sand, aus dem mittleren Buntsandstein hervorgegangen. Der Standort ist durch seine Lage und durch vorliegende Bergzüge vor Wind geschützt und deshalb trotz des geringen Lehmgehaltes des Bodens für Waldbäume sehr fruchtbar. Der Vorbestand, 62jährige, dicht geschlossene Buchen, denen im Osten, besonders in der Höhe, auch Kiefern beigemischt waren, lieferte beim Abtrieb 289 fm Derbholz je Hektar ohne den Ertrag einer kurz zuvor ausgeführten Durchforstung. Die Bestandshöhe, an gefällten Bäumen gemessen, betrug 22—24,5 m und war über die ganze Fläche ziemlich gleich, nur im Westen, besonders auf der Höhe, in der Nähe einer Quelle, dem Dammbrunnen, war das Wachstum noch etwas besser. Der Bestand erreichte also die Baumhöhe und den Ertrag von Buchen erster Bonität. Der Boden war beim Abtrieb mit einer geschlossenen Decke von Buchenlaub bekleidet. Diesen günstigen Wachstumsbedingungen entsprechend war auch die auf den Kahlabtrieb nach 1—3 Jahren auftretende Schlagflora sehr üppig. Besonders traten Besenpfriemen, Himbeeren, süße Gräser und Birkenanflug auf.¹⁾

Zum Schutz der Kultur wurde diese Vegetation wiederholt zurückgeschnitten und die Fläche umzäunt. Der Zaun hielt in den ersten Jahren rehdicht, später aber wurde er wiederholt durch Beerensammler beschädigt, so daß zuweilen Rehe eindringen und die Weißtannen und Buchen nicht unerheblich verbissen.

Auf Rüsselkäfer wurde in den ersten Jahren eifrig und mit Erfolg Jagd gemacht. Von den aus Halstenbek bezogenen Weymouthskiefern erwiesen sich im Jahr nach der Pflanzung über 800 Stück als blasenrostig. Die befallenen Pflanzen wurden sorgfältig aufgesucht und vernichtet, so daß diese Krankheit nicht weiter um sich griff und später nicht wieder bemerkt wurde.

Die Einteilung der Versuchskultur ist aus der Karte²⁾ zu ersehen. Von den zur Aufforstung verwendeten Douglasfichten ist folgendes vorauszuschicken. Aus einer Veröffentlichung³⁾ hatte ich erfahren, daß Herr Geheimrat Prof. Dr. *Schwappach* von der Staatsforstverwaltung der Vereinigten Staaten, Herrn *Zon*, Douglasiensamen verschiedener, genau bekannter Herkunft erhalten hatte. Auf meine Bitte hatte Herr Dr. *Schwappach* die Güte, mir eine bedeutende Zahl, zusammen über 8000 Stück, der aus diesem Samen erzeugten Pflanzen zu diesem Versuch zur Verfügung zu stellen. Mit dem gleichen und einigen weiteren Sorten führte *Schwappach* in Eberswalde einen Versuch durch. Über die Ausmaße der 5jährigen Verschulpflanzen berichtete er in den Mitt. d. DDG.³⁾ Zur weiteren Beobachtung wurden diese Eberswalder Pflanzen in der Oberförsterei Chorin ausgepflanzt. Die Pflanzung litt aber sehr durch Dürre und andere Störungen, so daß sie, wie mir Herr Geheimrat *Schwappach* mitteilt, zu Messungen vorerst nicht geeignet ist.

Über einen ähnlichen Versuch mit Douglasien verschiedener Herkunft, jedoch nur bis zum 3jährigen Alter, berichtet *Graf von Berg*.⁴⁾

¹⁾ Welche Fülle von Fruchtbarkeit in einem solchen geschonten Waldboden aufgespeichert sein kann, zeigte sich besonders an dem Ertrag an Himbeeren in den ersten Jahren. Im Jahr 1914 wurden nach vorsichtiger Schätzung für wenigstens 3000 M Himbeeren auf der Fläche geerntet, obwohl kaum die Hälfte der Fläche mit Himbeeren bestockt war und nur eine begrenzte Zahl von Sammlerinnen zugelassen wurden. Der größte Teil der Ernte konnte gar nicht ausgenutzt werden. In solchen Fällen kann der Ertrag der Beerenernte, allerdings ohne die Gewinnungskosten zu rechnen, den Geldertrag des Holzes übersteigen. — In den folgenden Jahren mußten die Himbeeren zum Schutz der Kultur zurückgeschnitten werden, zumal der Zudrang der Sammler immer rücksichtsloser wurde und die Kultur und den Zaun gefährdete.

²⁾ Die Karte konnte der Kosten wegen leider nicht gedruckt werden. Die Teilflächen sind in breiten, von Berg zu Tal verlaufenden Streifen angeordnet. Nur von den Douglasien reichen einige Gruppen nur bis zum Hangweg.

³⁾ *Schwappach*, Mitt. d. DDG. 1909, S. 96.

⁴⁾ *Graf von Berg*, Mitt. d. DDG. 1912, S. 55, mit einer Übersicht über den Stand der 2- und 3jährigen Pflanzen.

In unserer Übersicht und dem Lageplan sind die 10 verschiedenen Sorten mit denselben Nummern und Bezeichnungen versehen, wie ich sie von *Schwappach* erhalten hatte.

Die von *Schwappach* im Frühjahr übersandten Douglaspflanzen waren 2 jährige, meist sehr schwache, zum Teil verbissene Pflanzen. Dank sorgfältiger Pflanzung wuchsen sie aber befriedigend an. Ein Teil der Pflänzchen wurde im Forstgarten verschult und im Jahr 1914 zu Nachbesserungen verwendet. Soweit dieser Vorrat nicht reichte, wurden die noch verbliebenen Fehlstellen mit Buchen ausgebessert. (Dabei wurden versehentlich auch an solchen Pflanzstellen Buchen gesetzt, an denen die Douglasien noch lebensfähig waren und sich später erholten, besonders bei den Sorten 13 und 2. Solche Buchen, die jetzt die Douglasien benachteiligen könnten, wären nunmehr wieder auszuschneiden.)

Alle Douglasfichten wurden im Quadratverband $1,5 \times 1,5$ m ausgepflanzt. Zu den übrigen Teilflächen wurden 3 jährige, verschulte Pflanzen aus der Forstbauschule teils von *Heins' Söhne* in Halstenbek, teils von *P. Schott* in Knittelsheim verwendet und im Verband $1,5 \times 0,75$ gepflanzt. Sämtliche Pflanzungen wurden auf leicht gelockerten Platten mit dem Klemmeisen ausgeführt. Zwischen jeder Douglasiensorte ist je eine Reihe, zwischen den übrigen Teilflächen sind je 2 Reihen 2—3 jähriger Buchen zur Abgrenzung gepflanzt. Die Pflanzreihen laufen möglichst genau in der Gefällrichtung. Die Grenzen der Teilflächen sind bei den Douglasien auch durch Steine mit eingehauenen Nummern bezeichnet.

Um die Fortführung des Versuches bei Personalwechsel zu sichern, besonders um das kostbare Material der Douglasiensorten vor der Vergessenheit zu bewahren, vervielfältigte ich den Lageplan und die Niederschrift der Versuchsanlage und gab je ein Stück zu den Akten des Forstamtmannes zu Stiftswalder Forsthaus, des Forstamts Kaiserslautern-Ost, der Regierung der Pfalz, Kammer der Forsten, der Forstlichen Versuchsanstalt in München und Herrn Geheimrat Dr. *Schwappach*.

Tabelle 1. Herkunft der angebauten Douglasfichten.

Nr. des Verzeichnisses von Schwappach	Name of forest	State and Region	Länge Breite		Altitude Feet	Exposure	Charakter of Season	Other Informations
			Greenwich					
1	Pike	Colorado Centr.	105,5	39,0	7500	NW	Normal	
2	Sopris	"	107,0	39,0	7000	N	"	
3	San Isabel	Colorado S	105,0	37,8	8000	N	Favorabe	
4	Pecos	New Mexico N	105,7	36,0	—			
5	Madison	Montana SW	111,8	45,0	7600	NW		
6	Bitterroot	" W	114,0	46,3	—			
7	Lolo	" "	114,5	47,0	3000—3500			
8	Salmon	Idaho E	115,0	45,3	7000—7500	N		
13	Colville	Washington NE	119,0	49,0	3500	{ East Side of Cascades { West Side of Cascades		Soil sandy loom
15	Snoqualmie	" NW	121,0	48,0	500—600			Trees 75—100 Years old

Im Frühjahr 1914 machte ich an den im Verschulbeet zu Nachbesserungen aufbewahrten Pflanzen Längenmessungen. Diese sind aber nicht ganz maßgebend, da von manchen Sorten nur ganz wenige Stücke vorhanden waren. Im Herbst 1917 maß ich von jeder Douglasiensorte 100 Stämmchen auf Zentimeter genau und zwar in zusammenhängenden Reihen von Berg zu Tal. Sorte 1 wurde dabei versehentlich übergangen. Eine weitere, ähnliche Aufnahme machte ich im Herbst 1921. Die Durchschnittsergebnisse dieser Messungen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2.

Holzart	Herkunft	Nr.	Fläche ha	Durchschnittshöhe (cm) der Pflanzen im Jahre				Nadelfarbe und Tracht im September 1922
				1914 4jährig	1914 5jährig in Ebers- walde	1917 8jährig	1921 12jährig	
<i>Pseudotsuga Douglasii</i>	Pike	1	0,180	22	39,5	--	140	Meist lichtblau, ein- zelnegrau, Äste kurz, meist steil, Krone dicht Graugrün, Äste ziem- lich schwach Wie 1 Sehr lichtblau, wenige grau, schmale, fast säulenförmige Krone Grün bis graugrün bis blau Wie 5, Äste weniger steil als 1 Wie 5, Äste ziemlich steil Grün bis graugrün Wie 7 Reingrün
"	Sopris	2	0,257	25	37,3	57	139	
"	San Isabel	3	0,392	22	32,3	83	159	
"	Pecos	4	0,283	24	52,5	136	263	
"	Madison	5	0,107	12	18,6	41	122	
"	Bitterroot	6	0,219	20	29,5	84	192	
"	Lolo	7	0,132	13	25,3	77	180	
"	Salmon	8	0,025	9	18,6	39	91	
"	Colville	13	0,184	15	25,2	65	135	
"	Snoqualmie	15	0,216	27	85,2	153	296	
Sa. der Douglasienfläche			1,995					
<i>Picea sitkaensis</i>			0,796				317	
<i>Pinus strobus</i>			0,778				374	
<i>Abies pectinata</i>			0,797				82	
<i>Picea excelsa</i>			0,732				283	
<i>Fagus silvatica</i>			0,036				131	
Saat			1,615				—	
Gesamtfläche			6,749					

In Tabelle 3 sind diese Ergebnisse nach der Reihenfolge des Höhenwachstums geordnet, wobei auch die Messungen von *Schwappach* nach dem Eberswalder Versuch einbezogen sind.

Tabelle 3.

Reihenfolge der Douglasiensorten nach Wüchsigkeit, die besten zuerst.

1914 (4jährig)	. . . . .	15	2	4	1	3	6	13	7	5	8	(teilweise ungenau)
1914 (5jährig)	. . . . .	15	4	1	2	3	6	7	13	5	8	(in Eberswalde nach Schwappach)
1917 (8jährig)	. . . . .	15	4	—	6	3	7	13	2	5	8	
1921 (12jährig)	. . . . .	15	4	6	7	3	1	2	13	5	8	

Nach der Herkunft unserer Douglasien können wir 3 größere Gebiete¹⁾ unterscheiden:

- 1—4, Ostabhang des südlichen Felsengebirges (Rocky Mountains),
- 5—8 und 13, mittleres, zentrales Felsengebirge,
- 15, nördliches pazifisches Küstengebiet.

Um das Verhalten unserer 10 Douglasiensorten zu verstehen, wollen wir ihre Heimatsorte auf ihr Klima prüfen und dieses mit dem des Anbauortes vergleichen.

¹⁾ *Frothingham*, Mitt. d. DDG. 1909, S. 60 ff. unterscheidet 5 Gebiete: 1. nördliche Küstenregion, 2. Sierra-Region, 3. nördliche Rocky Mountains, 4. mittlere Rocky Mountains, 5. südliche Rocky Mountains. Von der 2. und 3. Region enthält unser Versuch keine Pflanzen.

Durch die beachtenswerten Untersuchungen von Ilvessalo¹⁾ ist auf breiter Grundlage die Bestätigung erbracht worden, daß fremde Holzarten wenigstens im großen und ganzen nur in einem ihrer Heimat klimatisch ähnlichen Gebiet gedeihen. Allerdings gibt es davon Ausnahmen, die noch aufzuklären wären. So gedeiht im Tharandter Forstgarten unter allen Laubböhlzern wohl am besten die EBkastanie, deren Heimatklima vom hiesigen grundverschieden ist, und mehrere Kiefernarten aus ganz verschiedenem Klima, besonders *Pinus Salzmannii*, *Lambertiana*, *laricio* stehen fast besser als die einheimische *Pinus silvestris*. Andererseits ist man auch vor Mißgriffen nicht sicher, wenn der klimatische Vergleich gute Übereinstimmung des Klimas der Heimat mit dem des Anbauortes ergibt. So ließe sich mit klimatischen Durchschnittszahlen beweisen, daß die Kiefer der Auvergne in den deutschen Mittelgebirgen gut gedeihen müßte. Besonders muß bei solchen Vergleichen vor langperiodischen Durchschnittszahlen gewarnt werden, wie sie *Mayr* seinen Waldzonen zugrunde legte. Die Klimazonen Ilvessalos bedeuten demgegenüber einen bedeutenden Fortschritt, dürften aber noch in der Hinsicht ergänzungsbedürftig sein, daß auch das solare Klima und gewisse Eigenheiten des Höhenklimas mehr berücksichtigt würden.

Werden alle für den Baumwuchs in Betracht kommenden Faktoren in Betracht gezogen, so ergeben sich, da alle einzelnen Klimafaktoren unabhängig voneinander variieren können, so viele Varianten, daß die Einheitlichkeit und Übersichtlichkeit und damit der Hauptvorteil des Systems verloren geht. Wir haben deshalb von systematischen Gruppierungen der Klimate im folgenden ganz abgesehen.

Auf klimatische Vergleiche können wir aber bei der Behandlung der Exotenfrage nicht verzichten. Wenn wir künftig, was unbedingt zu verlangen ist, auch die Klimarassen der fremden Holzarten mehr als seither berücksichtigen, so muß der klimatische Vergleich eine Grundlage geben, die uns bei den allerdings allein entscheidenden Anbauversuchen wesentlich unterstützen kann. Es ist zu hoffen, daß, wenn erst für eine Holzart eine geeignete Herkunft ausgemacht ist, auch die mit ihr dort zusammenlebenden für unser Klima geeignet sind.

Bei unseren klimatischen Vergleichen stützen wir uns in erster Linie auf das Handbuch der Klimatologie von *Hann*²⁾, dessen Angaben wir teils unmittelbar, teils nach Angleichung oder Interpolation nahe gelegener Orte verwenden können.

Kaiserslautern (*Hann*, S. 220) liegt um etwa 100—160 m tiefer als unsere Versuchsfläche, etwa 7 km entfernt. Dem Klimaunterschiede zwischen dieser Wetterwarte und unserem Versuchsfeld haben wir dadurch Rechnung getragen, daß wir mit Rücksicht auf den Höhenunterschied von den Kaiserslauterer Angaben im Anhalt an *Hann* I. Bd., S. 212 ff. für die Wintermonate 0,6, für die übrigen Monate 1,0 Grad abgezogen haben. Die weitere Abkühlung durch die schattseitige Lage unseres Versuchsfeldes wurde mangels genauerer Anhalte nicht ausgeglichen, ebenso die größere Wärme, die alle städtischen Beobachtungen gegenüber dem freien Feld aufweisen, weil ja auch die verglichenen amerikanischen Klimadaten auf Stadtbeobachtungen beruhen. Für die Jahreswärme und die Höchst- und Mindesttemperaturen wurden 0,9 Grad abgesetzt.

In ähnlicher Weise sind in Tabelle 4 die Temperaturen der amerikanischen Standorte aus den nächst gelegenen, vergleichbar erscheinenden Orten berechnet oder entnommen.

Sorte 1—3 liegen ziemlich nahe beisammen 2100—2400 m hoch im Bereich des Steilabfalles, den das Felsengebirge gegen die östlich angrenzende hochgelegene Ebene der Prärie bildet. Die Temperaturen konnten durch Interpolation aus Denver und dem Pikes Peak, dem höchsten Gipfel des Gebirgsrandes gefunden werden. Die Niederschläge sind jedenfalls erheblich höher als die in der Tabelle nach *Hann*, S. 387 für 1000 m Höhe angegebenen. Nr. 4, Pecos, liegt noch weiter südlich, ebenfalls auf dem Ostabhang des Felsengebirges, der hier weniger steil ist. Leider ist gerade bei dieser wichtigen Sorte in dem mir von *Schwappach* zugestellten Verzeichnis die Höhenlage nicht angegeben. In der Liste *Schwappachs* auf S. 35 (1914) dieser Mitteilungen ist 1400 m als Höhenlage angegeben, was aber nach der Karte schwerlich zutreffen kann. Nach den spärlichen Höhenangaben in *Andrees* Handatlas dürfte der durch Längen- und Breitengrad bestimmte Punkt um 2000 m oder etwas höher liegen. Es kann deshalb ohne allzugroßen Fehler das Wärmeklima des um 80 km südwestlich gelegenen Santa Fé, 2146 m, zum Anhalt genommen werden. Von der zweiten Gruppe stammen 5 und 8 aus Hochlagen von 2100—2280 m, 7 aus geringerer Höhe (900—1050 m), und eine etwas größere Höhe dürfte nach der Karte für 6 Bitterroot anzunehmen sein.

1. Südliches Felsengebirge, Ostabhang. Nr. 1—4.

Ausgesprochenes Kontinentalklima mit strengem Winter, heißem Sommer, raschem Temperaturanstieg und -Abfall im Frühjahr und Herbst, vorwiegend Sommerregen. Im übrigen wird das Klima folgendermaßen geschildert (*Hann* S. 414 ff.):

¹⁾ *Lauri Ilvessalo*, Über die Anbaumöglichkeit ausländischer Holzarten, Acta Forestalia Fennica 17. Arbeiten der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Finnland, 1922. Referiert in *Silva* 1922, Nr. 48.

²⁾ *Hann*, Handbuch der Klimatologie, 3. Aufl. Stuttgart 1911, Band III, II. Teil.

Tabelle 4. Temperaturen der Herkunftsorte und des Versuchsortes.

Douglasien-Sorte	4	1—3	6,7	5,8	13	15	Versuchsort
Ort	New-Mexico ¹⁾	Colorado ²⁾	Montana ³⁾	Montana ⁴⁾	Washington Inland ⁵⁾	Washington Küste ⁶⁾	Stiftswald ⁷⁾
N. Br.	35° 41'	39°	46° 34'	47°	49°	48°	49° 25'
W. L.	105° 57'	106°	112° 4'	115°	119°	121°	7° 40' Ö. L.
Höhe m	2146	2250	1266	2200	1050	180	380
Januar . . .	— 1,9	— 4,8	— 6,7	— 11	— 5	3,7	— 0,8
Februar . . .	0,0	— 3,2	— 5,6	— 10	— 4	4,6	0,6
März . . .	4,1	— 0,2	— 0,4	— 6	1	6,1	2,6
April . . .	8,7	3,2	6,4	— 2	6	8,8	7,1
Mai . . .	13,7	9,3	11,1	3	10	11,9	11,3
Juni . . .	19,0	14,8	15,2	7	14	14,4	15,2
Juli . . .	20,4	17,9	19,4	12	18	16,7	16,8
August . . .	19,5	17,1	19,3	11	17	16,2	15,9
September . . .	15,9	13,0	13,3	6	12	13,5	12,4
Oktober . . .	10,1	6,8	7,2	1	6	8,8	7,7
November . . .	3,4	0,6	0,0	— 5	1	6,6	3,3
Dezember . . .	— 0,9	— 3,1	— 3,6	— 8	— 2	5,1	— 0,1
Jahr . . .	9,3	5,9	6,3	0	6	9,7	7,7
Schwankung . . .	22,3	22,7	26,1	23	23	13,0	16,0
Absolute Extreme.							
Maximum . . .	36,1	25	39,4	—	37	34	36
Minimum . . .	— 25,0	— 35	— 41,1	—	— 37	— 12	— 26

Tabelle 5. Mittlere Monatssummen des Niederschlages, mm.

Herkunftsort	Sorte Nr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Mittl. Felsengeb., Ostabhang	1—3	15	17	23	53	77	68	73	63	50	33	27	18	517
Südl. „	4	17	22	25	39	75	72	78	90	69	45	24	31	587
Nördl. Felsengeb., Plateau	5—8	67	46	50	44	37	19	5	5	10	25	33	56	397
Nördl. Küste des Pazific	13	67	46	50	44	37	19	5	5	10	25	33	56	397
Kaiserslautern, Versuchsort	15	136	126	117	68	49	34	15	15	38	72	119	146	935
„	49	45	55	46	55	65	75	67	60	65	56	64	702	1879/1918
„	64	34	62	59	43	49	73	77	63	53	54	72	702	1911/1922

Große Trockenheit der Atmosphäre, die Luftfeuchtigkeit kann selbst im Monatsmittel der Mittagswerte auf 10—20 % herabsinken, kurze, heftige Regenschauer, heftige Windstöße und Staubstürme als Folge der Trockenheit und der südlichen Höhenlage, intensive Sonnenwirkung, starke Ausstrahlung und daher starke Wärmeschwankung.

Nr. 1—3 stammen aus dem Gebiet des Pikes-Peak, dessen Waldvegetation wir in einer Reisebeschreibung v. TUBEUF⁸⁾ geschildert finden. Hienach erinnert das Klima am Pikes Peak etwas an das der Fichtenregion von Südtirol. Die (blaue)

¹⁾ Santa Fé (Hann S. 349).

²⁾ Interpoliert aus Denver, 1630 m und Pikes Peak 4302 m (Hann S. 349).

³⁾ Helena (Hann S. 348).

⁴⁾ Abgeleitet aus Spokane 604 m und Helena 1266 m (Hann S. 348 u. 350).

⁵⁾ Angeglichen an Spokane.

⁶⁾ Angeglichen an Seattle (Hann S. 350).

⁷⁾ Angeglichen an Kaiserslautern (Hann S. 220). Extreme für Kaiserslautern 1879/1921.

⁸⁾ v. TUBEUF, Naturwissenschaftl. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1919, S. 10 ff. Dieser Aufsatz enthält wertvolle Beiträge zu den im folgenden besprochenen Fragen.

Tabelle 6. Beobachtungen von Kaiserslautern 1911/22.

Jahreszahl	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Monatssummen des Niederschlages, mm.													
1911	20,1	21,8	84,2	29,4	18,2	56,4	29,0	53,9	23,2	65,4	74,6	93,5	569,7
1912	46,6	47,3	85,6	15,5	26,4	39,2	73,8	113,0	60,1	68,7	38,6	52,6	667,4
1913	68,7	36,7	45,8	44,3	58,9	54,2	97,1	24,6	73,8	29,6	91,3	60,4	685,4
1914	46,4	34,8	100,2	19,7	110,0	64,5	73,4	93,1	89,0	36,2	36,1	62,7	766,1
1915	105,1	39,7	41,3	58,4	47,4	10,2	85,2	57,9	34,5	10,4	40,9	125,1	656,1
1916	39,2	66,2	44,5	56,8	45,6	66,9	72,8	105,5	77,7	55,0	27,4	66,6	724,2
1917	30,7	7,9	73,9	30,0	33,3	102,9	75,7	121,4	15,2	116,6	40,6	28,5	676,7
1918	63,0	8,7	35,2	77,5	41,2	32,4	53,1	53,9	87,5	62,1	53,7	87,5	656,5
1919	31,4	38,8	70,0	83,5	16,8	46,3	91,9	54,3	70,2	41,9	119,2	126,0	790,3
1920	156,9	26,9	72,3	96,7	35,3	60,9	123,3	68,0	100,0	62,1	12,2	39,2	853,8
1921	74,8	12,4	21,8	17,9	57,3	19,4	29,7	55,4	46,2	25,8	48,7	44,7	454,1
1922	79,3	60,6	63,8	179,8	25,5	33,4	71,5	121,1	83,5	55,1	68,3	77,9	919,8
1911/1922	63,5	33,5	61,6	59,1	43,0	48,9	73,0	76,9	63,4	52,5	54,3	72,1	701,8

Monatsmittel der Temperatur, ° C.

1911	-1,0	2,2	4,7	7,5	13,6	15,8	21,4	20,6	14,9	9,0	5,5	4,5	9,9
1912	1,0	4,0	7,4	7,6	13,7	16,6	18,6	14,5	9,6	7,1	3,4	2,9	8,9
1913	1,9	2,3	7,3	8,4	13,3	16,2	14,9	15,7	12,8	10,3	8,3	2,0	9,5
1914	-3,1	3,8	6,0	10,9	11,6	15,3	17,8	17,9	12,6	8,8	3,9	5,0	9,2
1915	1,7	2,6	3,5	7,5	15,0	17,6	17,3	16,1	12,6	7,3	2,6	5,8	9,1
1916	5,3	2,5	5,3	8,9	14,7	14,4	17,4	17,4	12,7	9,6	5,3	2,7	9,7
1917	0,0	-2,8	1,8	5,5	16,6	18,6	18,0	16,5	14,8	7,4	5,4	-1,8	8,3
1918	1,3	2,7	4,3	9,0	14,9	14,5	17,8	17,3	13,7	7,9	3,7	5,5	9,4
1919	1,8	0,8	4,4	5,9	12,9	16,2	14,6	17,0	15,0	5,9	2,4	2,7	8,3
1920	3,4	3,9	6,9	9,8	14,9	16,4	18,0	15,6	13,8	8,4	1,6	2,2	9,6
1921	5,4	2,4	5,9	8,5	14,6	16,5	20,8	18,0	14,3	12,2	0,5	1,1	10,0
1922	-0,2	1,1	5,0	6,6	15,1	17,5	16,9	16,4	12,1	6,3	3,7	3,3	8,6
1911/1922	1,5	2,1	5,2	8,0	14,2	16,3	17,8	16,9	13,2	8,4	3,9	3,0	9,2

Absolute Maxima der Temperatur, ° C.

1911/1922	12,7	16,0	20,1	25,0	31,4	31,5	36,2	33,0	31,2	25,0	16,4	15,8	36,2
1879/1921	13,1	16,7	22,6	26,0	32,4	36,2	36,2	34,9	32,1	25,0	19,3	15,8	36,2

Absolute Minima der Temperatur, ° C.

1911/1922	-15,6	-18,6	-11,3	-5,4	-1,7	+2,0	+3,5	+4,0	+0,7	-5,6	-12,2	-13,3	-18,6
1879/1921	-25,5	-24,2	-17,0	-5,9	-4,0	0,3	3,3	3,0	-0,9	-7,3	-12,2	-25,6	-25,6

Douglasie tritt hier in einer Höhe von etwa 2000—3000 m auf, die obere Baumgrenze liegt bei 3440 m (s. auch *Hann* S. 416). Die Douglasie teilt ihren Standort hier mit *Pinus scopulorum*, *flexilis*, *Picea pungens*, nach oben wird sie abgelöst von *Pinus aristata* und *Picea Engelmannii*. *Pseudotsuga* ist hier, nach andern Quellen, auf die schattigen Nordhänge der steilen Berge beschränkt.

Das äußere Bild dieser 3 Sorten ist in unserm Versuch ganz das gewohnte der echten blauen Douglasie, *Pseudotsuga glauca*. Die Kronen sind schmal, spitzkegelförmig, fast säulenförmig, der Schluß ist deshalb noch nicht eingetreten. Die Äste sind dicht gestellt und verzweigt und stehen in spitzem Winkel nach oben. Die Nadelfarbe ist bei den meisten Stücken sehr deutlich blau oder bläulichgrün, es finden sich aber auch nicht wenige Stücke dazwischen, die zwar genau die gleiche Tracht, aber keine deutlich blaue Nadelfarbe zeigen. Aus der Schilderung *v. Tubeufs* sehen wir, daß das auch in der Heimat der blauen Douglasie nicht anders ist. Das Wachstum dieser 3 Sorten ist sehr gering und zwar hat es nach Tabelle 3 bis jetzt im Vergleich zu andern Sorten mehr und mehr nachgelassen, also umgekehrt

wie *Mayr*¹⁾ annahm, der mit einer späteren Besserung des Höhenwuchses bei der blauen Art rechnete. Bei Nr. 1 fand ich 1922 einzelne Abgänge durch Hallimasch.

Eine Sonderstellung dieser Gruppe nimmt die Sorte 4 Pecos ein, deren vorzügliches Wachstum wir aus der Tabelle ersehen. Das Gebiet gehört zum südlichsten Vorkommen dieser weit verbreiteten Holzart, es entspricht der Nordküste von Algier und dem nördlichen Palästina und somit nach geographischer Breite und Höhenlage der Heimat der Atlas- und Libanon-Zeder. Das Wärmeklima im Frühling und Sommer und die Vegetationsdauer des Herkunftsortes entspricht ungefähr dem der besten Weinlagen Deutschlands, es übertrifft das der Rheinebene im Juni—September um etwa 1 Grad und ist erheblich wärmer als das des Versuchsortes. Eine um 400—500 m höhere Lage in der Heimat würde die Temperaturunterschiede zwischen Anbau- und Herkunftsort für den Sommer ziemlich ausgleichen und es ist anzunehmen²⁾, daß die Sorte 4 auch in solchen Lagen in ihrer Heimat noch gedeiht. Die Sonnenscheindauer ist die größte des Kontinents (Santa Fé 79%). An unsern Versuchspflanzen finden sich keine Anzeichen, daß ihnen das Klima des Anbauortes zu kühl wäre. Der Höhenunterschied zwischen Herkunfts- und Anbauort scheint den ungeheuren Unterschied der geographischen Breite genügend auszugleichen. Die Niederschläge dieses Gebietes sind in den höheren Lagen reichlich und fallen vorwiegend als Spätsommerregen.

Begleitet wird die Douglasfichte in dieser Gegend nach *Frothingham* von *Pinus ponderosa*, *Abies concolor*, in Hochlagen von *Picea Engelmannii*, *Abies subalpina*, *arizonica*, *Pinus flexilis* und *Populus tremuloides*.

Die Kennzeichen der blauen Douglasie sind bei dieser Sorte unter allen am deutlichsten ausgeprägt. Besonders intensiv ist die blaue Nadelfarbe, die den hellsten Abarten der blauen Stechfichte nicht nachsteht. Einzelne weniger deutlich blau gefärbte Stücke fehlen allerdings auch hier nicht. Diese Gruppe ist bereits dicht geschlossen und macht mit ihrem lebhaften, gleichmäßigen Wuchs und ihren schlanken, feinastigen Formen einen vorzüglichen Eindruck.

Einmal, bei einem Frühfrost vom 5. bis 7. Oktober 1912, erlitten die Pflänzchen ohne erkennbaren Nachteil, eine leichte überwundene Frostbeschädigung.

2. Mittleres, zentrales Felsengebirge, Nr. 5—8, 13.

Das Klima ist ebenfalls extrem kontinental, mit äußerst strengem, sibirisch kaltem Winter und verhältnismäßig heißem, kurzem Sommer. Die Niederschläge fallen im östlichen Montana vorwiegend als Sommerregen, doch liegt Nr. 13 noch im Gebiet der pazifischen Sommerdürre und zugleich im Regenschatten des Cascadengebirges. Starke Aus- und Einstrahlung und Wärmeschwankung, größte Lufttrockenheit. Auf dem Plateau des Felsengebirges kommen Trockenheitsgrade der Luft vor, die zu den extremsten überhaupt bekannten gehören; die relative Feuchtigkeit sinkt bis auf 1% herab. In solchen Lagen ist natürlich kein Waldwuchs möglich.

Nach einer Schilderung *Mayrs*³⁾ sind die Waldbilder dieses Gebietes je nach der örtlichen Feuchtigkeit sehr wechselnd. Die Douglasie nimmt die feuchteren Lagen ein, nämlich im Osten, gegen die Prärie, die Nordhänge, gegen Westen zu geht sie auch auf die Südhänge über, außerdem gedeiht sie in engeren Tälern, zusammen mit Lärchen, der westlichen Weymouths-Kiefer (*P. monticola*), an Bachrändern auch mit *Thuja* und *Tsuga*. Unterhalb 1200 m macht wegen Feuchtigkeitsmangel der Wald der Prärie Platz. Die obere Waldgrenze liegt bei 2700 m.

¹⁾ *Mayr*, Die Einwirkung der Oktoberfröste 1908 auf Wald- und Parkbäume, Mitt d. DDG. 1909, S. 141.

²⁾ Nach *Frothingham* a. a. O. S. 79. Vgl. auch den am Schluß abgedruckten Brief von Mr. *Kissam*.

³⁾ *Mayr*, Fremdländische Wald- und Parkbäume.

Die Douglasie hat demnach in diesem Gebiet vor allem mit Trockenheit zu kämpfen, besonders dürfte das für Colville (Nr. 13) gelten. Ob das der Grund ist, daß sich hier keine wüchsige Rasse entwickeln konnte, ist schwer zu entscheiden. Bei den Sorten 5 und 8 ist es offenbar die Hochlage des Herkunftsortes, die zu unwüchsigen Rassen geführt hat. Beide sind sehr trüg-wüchsig, besonders 8 ist trotz wiederholten Freischneidens vollständig verkümmert. Besser stehen 6 und 7 aus tieferen Lagen, doch sind auch diese noch nicht in Schluß gekommen und haben Abgänge durch Hallimasch erlitten.

Nach der Kronenform wären diese Sorten zu *glauca* zu rechnen, wenn auch die steile Aststellung z. B. bei Nr. 6 weniger ausgeprägt ist. Die Farbe ist im allgemeinen als grau anzusprechen. In den ersten Jahren erschienen sie mehr grün und bei späteren Aufnahmen war ich meist im Zweifel, ob ich sie als grün, grau oder blau ansprechen sollte. Auch *Schwappach* bezeichnet sie a. a. O. als Übergangsformen.

3. Nördliches pazifisches Küstengebiet, Nr. 15.

Die Angabe der Herkunft im Verzeichnis ist nicht ganz genau, da der angegebene geographische Punkt genau auf den Grat des Cascadengebirges (Monte Christo 1537 m) fällt. Die Heimat dürfte unweit der Küste des Puget Sound im Norden des Staates Washington am Rande der Cascaden zu suchen sein.

Das Wärmeklima ist nach unserer Berechnung dem des Anbauortes in wichtigen Punkten sehr ähnlich, aber als ausgeprägt ozeanisches Klima mehr ausgeglichen als bei uns, nämlich vom April bis Oktober etwas kühler, im Winter aber wärmer als in den meisten gleich hoch oder tiefer gelegenen Orten Deutschlands. Die Vegetationsdauer dürfte in Deutschland etwa ebenso lang sein als am Heimatsort. Eine Begünstigung der Küstendouglasie in ihrer Heimat ist also in diesen Punkten aus den Durchschnittszahlen nicht abzuleiten. Dagegen ist die Frostgefahr in Deutschland etwas größer. In Tacoma¹⁾, 100 km südwestlich des Herkunftsortes, am Puget Sound, wurde von 1897—1907 der erste Schadenfrost am 18. Oktober, der letzte am 8. April beobachtet, im Durchschnitt ist der erste Frost erst am 19. November, der letzte am 1. April zu erwarten. Landeinwärts dürfte sich die frostfreie Zeit wesentlich verkürzen. Diese Tage würden nicht sehr viel günstiger liegen als die Frosttage in den Tieflagen Deutschlands nach den Stadtbeobachtungen der Wetterwarten. So war in Leipzig nach *Vater*²⁾ im Mittel der Jahre 1886—1905 der letzte Frosttag der 14. April, der erste der 24. Oktober. Die Monate Mai—September waren frostfrei. Es ist aber sehr zu beachten, daß diese Stadtbeobachtungen mit den Erfahrungen im Walde keineswegs übereinstimmen. Im Walde haben wir auch in den mildesten Lagen schon Ende September und bis in den Mai hinein mit Frösten zu rechnen. Ob die Angaben von *Tacoma* das Freilandklima richtig widerspiegeln, ist ebenfalls nicht sicher. Die Frage ist also noch nicht vollkommen geklärt, doch ist an der geringeren Frostgefährdung der pazifischen Küste kaum zu zweifeln.

Ein wesentlicher Unterschied, auf den auch *Grundner*³⁾ kürzlich hingewiesen hat, besteht in der Verteilung der Niederschläge. Während wir vorwiegend Sommerregen haben, ist der Sommer im pazifischen Küstengebiet nach unserer Tabelle äußerst niederschlagarm, die bedeutenden Niederschläge fallen dort hauptsächlich in den Winter, und zwar als Regen, die Schneemenge ist gering, sie beträgt in Tacoma 38 cm. Einen Regenmangel, wie bei uns in dem berühmten Dürrejahre 1911, hat die Küstendouglasie in ihrer Heimat in jedem Sommer auszuhalten. Allerdings ist die Dürre dort gemildert durch eine hohe, auch in der Trockenzeit 80% be-

¹⁾ Monthly Weather Review 1907, S. 69.

²⁾ *Vater*. Tharandter Forstliches Jahrbuch 72. Bd., 4. Heft, 1921.

³⁾ *Grundner*, Mitt. d. DDG. 1921, S. 25.

tragende Luftfeuchtigkeit. Die Sonnenscheindauer ist im Jahresdurchschnitt sehr gering, 40 % des Möglichen, doch hat der Sommer eine geringere Bewölkung (45 %) als Mitteleuropa, während der Winter ungemein trüb ist. Die Sommerdürre der pazifischen Küste hat zur Folge, daß der Wald, besonders gegen Süden zu, streckenweise der Steppe Platz machen muß. Mit dem Anstieg auf dem Westhang der Kaskaden steigt die Regenmenge sehr bedeutend, wahrscheinlich bis 250 cm, doch bleibt auch im Gebirge der Sommer ziemlich regenarm.

Wichtig für die Vegetation, besonders hinsichtlich der Wasserwirtschaft, sind auch die Windverhältnisse, über die wir für das nördliche pazifische Küstengebiet, nach Umrechnung in Sekundenmeter, folgende Angaben finden:¹⁾

Tacoma, 1897—1907, Windstärke in m/sek.

Monat . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Windstärke	2,7	3,0	3,2	2,8	2,7	2,7	2,5	2,1	2,2	2,3	2,7	2,7	2,6

Diese Windstärken erscheinen auffallend niedrig; für die meisten Orte Deutschlands müssen wir mit größeren Werten rechnen, z. B. für Sachsen mit 3—7 m je nach der Höhenlage. Die Ruhe des »stillen«, »pazifischen« Ozeans scheint in diesen Zahlen zum Ausdruck zu kommen. Damit stimmt die Angabe überein, daß es dort wenig Gewitter, etwa drei im Jahre, und keine heftigen Regengüsse und Wolkenbrüche gebe. Allerdings können Vergleiche der gemessenen Windstärke leicht täuschen, da die gefundenen Werte sehr von der Aufstellung des Windmessers abhängen und durch die geringsten Unterschiede darin stark beeinflußt werden.

Die Bäume dieser Herkunft sind in unserm Versuch eine ausgeprägte grüne Küstenform, mit sattgrünen Nadeln, oft meterlangen Höhentrieben, mehr wagrecht abstehenden, weitausgreifenden, fast wirtelförmig angeordneten Ästen.

Die übrigen Holzarten unseres Versuches können wir kürzer behandeln. Beim Vergleich der Wuchsleistungen ist zu beachten, daß die Douglasfichten als sehr schwache 2jährige, die übrigen Holzarten aber als meist vorzüglich entwickelte, verschulte 3jährige Pflanzen gesetzt wurden und deshalb einen Höhenvorsprung von fast 2 Jahren haben.

Die **Sitka-Fichte**, *Picea sitkaensis*, übertrifft mit 317 cm Durchschnittshöhe etwas die grüne Douglasfichte, dürfte aber, bei Berücksichtigung ihres Vorsprunges, als etwas weniger wüchsig anzusprechen sein als diese. Die laufende Beobachtung zeigte, daß sie von Anfang an in nassen Jahren äußerst üppig, mit fast meterlangen Trieben voraneilte, nach trockenen Jahren aber (1915, 17, 21) stark einzog und sichtlich geschädigt wurde. Trotz der geschützten Lage und der nicht geringen Niederschläge ist die Feuchtigkeit des Standortes für diese wasserbedürftige Holzart nicht ganz ausreichend, wenigstens nicht in so trockenen Perioden, wie es das letzte Jahrzehnt war. In Dürre Jahren gab es stellenweise, besonders auf der weniger geschützten Höhe, empfindliche Abgänge, und zwar fast durchweg durch den Wurzelpilz *Agaricus melleus*, den Hallimasch, der ja auch an unserer *Picea excelsa* in und nach Dürre Jahren verheerend auftreten kann (besonders 1911 und 1912).

Bei unsern Versuchspflanzen ist auffallend, daß die Seitenäste im Vergleich zum Höhentrieb ungewöhnlich kurz sind. Die Pflanzen erinnern so — besonders war das in den ersten Jahren der Eindruck — an Bohnenstangen. Einzelne Stämme haben auch schon wiederholt Zapfen getragen, besonders auf der Höhe im Bereich stärkerer Dürreschäden.

Die **Weymouths-Kiefern**, *Pinus strobus*, haben unerwarteterweise von allen Versuchspflanzen die größte Durchschnittshöhe erreicht. Beim bloßen Anblick der Kultur möchte man das nicht annehmen, das Kronendach scheint das der benachbarten

¹⁾ Monthly Weather Review 1907, S. 69.

Sitka-Fichten nicht zu überragen. Die größere Durchschnittshöhe kommt besonders dadurch zustande, daß die Höhenunterschiede der einzelnen Pflanzen geringer sind. Bei den Sitka-Fichten und auch bei den Küstendouglasien drücken viele stark zurückgebliebene Stämmchen, die bei den Stroben fehlen, den Durchschnitt herab. Nach der ersten Durchforstung dürfte durch Wegfall dieses Nebenbestandes der Unterschied in der Durchschnittshöhe geringer werden.

Auch bei den Stroben hat *Agaricus melleus* sehr geschadet, glücklicherweise aber doch weniger, als man es bei dieser gegen den Wurzelpilz höchst empfindlichen Pflanze auf Laubholzböden häufig sieht. Im Anbauggebiet habe ich viele Strobenpflanzen in Buchenschlägen in dieser Weise schon fast restlos verschwinden sehen. Der Schaden wäre auch hier empfindlicher, wenn ältere, starke Buchenstöcke vom Vorbestand zurückgeblieben wären, die erfahrungsgemäß die besten Brutstätten des Hallimasch und seiner Rhizomorphen sind. Schwache Buchenstöcke sind in dieser Hinsicht weniger schädlich. Die Ausfälle sind bis jetzt erträglich geblieben und haben den dichten Schluß dieses üppigen Bestandes nicht störend beeinträchtigt.

Die **Weißtannen**, *Abies pectinata*, haben von Anfang an unter der ihnen wenig zusagenden Anbauweise mit zu jungen (3jährigen) Pflanzen, die zudem anwachsen, auf der Kahlfläche außerdem, trotz des Zaunes, unter Wildverbiß zu leiden gehabt. Außerdem wurden sie mehr als die andern durch die Schlagflora und den Birkenanflug beeinträchtigt, der zum Schutz gegen Frost auf dieser Teilfläche zum großen Teil belassen wurde und doch Frostschäden nicht verhinderte. Eine dicht neben der Versuchsfläche, ebenfalls auf einer großen Kahlfläche gleichzeitig ausgeführte Weiß-Tannenpflanzung mit 7jährigen Verschulpflanzen, die durch Kalken regelmäßig gegen Wild geschützt wurden, ist weit besser gediehen und zeigt, daß das Zurückbleiben der Versuchspflanzung nicht allein an der Holzart und an der Kahlfläche liegt.

Die **Fichten**, *Picea excelsa*, haben sich, wie immer in erster Generation nach Laubholz auf geschontem Boden, sehr kräftig entwickelt. Gegen die grünen Douglasien stehen sie aber, zumal bei Berücksichtigung des Altersunterschiedes, merklich zurück. Krankheiten und Beschädigungen waren nicht zu bemerken.

Die kleine Pflanzung von Buchen, *Fagus silvatica*, wie auch die zwischen den Teilflächen zur Abtrennung eingelegten Buchenstreifen, hatten durch Verbiß durch Hasen und Rehe, auch durch Spätfröste zu leiden, beginnen jetzt aber kräftig zu ziehen und dürften den Vorsprung der Nadelhölzer zum Teil wieder einholen.

Ergebnisse.

Von den Ergebnissen unseres Anbauversuches ist besonders das des Douglasienanbaues von Belang.

1. Unsere klimatischen Vergleiche bestätigen im großen und ganzen den zuletzt von *Graf v. Schwerin*¹⁾ ausgesprochenen Satz, daß die Wüchsigkeit der Douglasfichte beim Anbau in Deutschland und wohl auch in ihrer Heimat in hohem Maße bestimmt wird durch die Vegetationsdauer ihres Heimatsortes, und zwar gleichgültig, ob die grüne, blaue oder graue Varietät oder Art vorliegt. Die Sommerwärme des Heimatsortes scheint weniger von Einfluß zu sein, denn die hohe Sommerwärme der Sorten 6 und 7 hat kein entsprechend starkes Wachstum zur Folge.

Die Vegetationsdauer an einem Standort wird hauptsächlich durch die drei Faktoren bestimmt: Geographische Breite, Höhenlage und Meeresnähe. Je nördlicher, höher und kontinentaler der Standort, desto kürzer ist die Vegetationsdauer, desto träger das Wachstum. Nach Tabelle 3 steht bei der letzten Messung an der Spitze

¹⁾ *Fritz Graf von Schwerin*, Die Douglasfichte. Mitt. d. DDG. 1922, S. 53 ff.

die pazifische Küste, dann folgen die südlichste Kontinentallage, dann die nördlicheren tieferen, dann die südlichen hohen, dann die nördlichen Hochlagen. Der Vergleich dieser Reihenfolge mit Tabelle 4 zeigt eine gute Übereinstimmung mit der Dauer der wärmeren Jahreszeit, nicht aber mit deren Wärmesumme! Die dem heimatlichen Standort angepaßte Vegetationsdauer wird zu einer erblichen Eigenschaft, die auch bei der Verpflanzung in ein anderes Gebiet beibehalten wird. Ist die Vegetationsdauer des Anbauortes länger als in der Heimat, so kann sie nicht ausgenutzt werden, da die Pflanzen ihr Wachstum vorzeitig abschließen. Umgekehrt versuchen Pflanzen, die aus einem Gebiet mit langer Vegetationsdauer und mildem Herbst in ein Gebiet mit entgegengesetzten Verhältnissen verpflanzt werden, ihre längere Vegetationsdauer beizubehalten, sie wachsen in den Winter hinein, bis sie von den Früh- und Winterfrösten überrascht werden. Mit der Vegetationsdauer des Heimatsortes und der Wüchsigkeit nimmt daher beim Anbau in einem fremden Klima auch die Früh- und Winterfrostgefahr zu.¹⁾

Es liegt hier offenbar ein allgemeines Gesetz vor, das bei der Douglasfichte besonders deutlich zum Ausdruck kommt, weil ihr natürliches Verbreitungsgebiet so außerordentlich ausgedehnt ist und die verschiedensten Standorte einschließt. Bei *Pinus silvestris* und *Picea excelsa*, die der Douglasfichte in dieser Hinsicht gleichkommen, hat sich das Gesetz bei den Anbauversuchen von *Cieslar*, *Schott*, *Engler* und den Beobachtungen *v. Sievers'* und der Schweden ebenfalls sehr deutlich ergeben, wenn dabei auch meines Erachtens die Bedeutung der Sommerwärme und Winterkälte manchmal zu sehr in den Vordergrund gestellt wurde. Darmstädter Kiefern im Norden und Tieflandsfichten in Hochlagen wachsen zwar eine Zeitlang rasch, oft rascher als die einheimischen Rassen, erliegen aber früher oder später den Früh- und Winterfrösten und umgekehrt bleiben diese Holzarten aus nördlichen und höheren Lagen am südlicheren und tieferen Anbauort zwar winterfest, aber auch trügwüchsig, weil sie ihre Vegetation und besonders ihren Höhentrieb zu früh abschließen. Die Wärmesumme der Vegetationsmonate hat sich dabei, wie auch in der vorliegenden Untersuchung, als auffallend wenig einflußreich erwiesen, obwohl man annehmen sollte und auch allgemein annimmt, daß sie auf das Ausreifen der Triebe und die Wuchsgröße von großem Einfluß sei. Es scheint aber, daß auch hohe Sommerwärme längere Vegetationszeit nicht ersetzen kann.

Genau läßt sich die Vegetationsdauer aus meteorologischen Monatsmitteln allerdings nicht berechnen, schon deshalb, weil beim Austreiben außer der Durchschnittswärme noch andere Faktoren, wie Hanglage, Schneeschmelze, Wärmeextreme (erster und letzter Frost!) und Wärmebedürfnis mitwirken, das bei verschiedenen Standortsrassen sehr verschieden sein kann. Hochgebirgsrassen treiben im Tiefland früher aus als Tieflandsrassen, blaue Douglasien im allgemeinen früher als grüne Küstenformen. Unsere Aufstellung kann deshalb noch nicht streng wissenschaftlich gestützt werden, sie erscheint mir aber wahrscheinlich genug um nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß beim Anbau fremder Holzarten auf die Vegetationsdauer des Heimatsortes besonders zu achten ist. Sie soll der des Anbauortes möglichst gleich sein. Die Küstendouglasie sollte aus nicht wesentlich nördlicherer und südlicherer und die Neu-Mexikanische nicht aus höherer Lage bezogen werden.

2. Am besten von allen Douglasien ist, wie zu erwarten war, die grüne Küstenform 15 von Snoqualmie gediehen. Ihre Wüchsigkeit, wie auch ihre Tracht, entspricht ganz dem, was man an grünen Douglasfichten zu sehen gewohnt ist. Ihr Zuwachs (bei 12jährigem Alter wurde ein Stamm mit 6,2 m Höhe gemessen) ist kaum zu übertreffen.

Über die zu empfehlende Bezugsquelle des Samens der Küstendouglasie schreibt *Schwappach*²⁾: »Für den Bezug von Samen erscheint nach den Schilderungen von

¹⁾ Vgl. hierzu *Mayr*, Mitt. d. DDG. 1909, S. 136 ff.

²⁾ *Schwappach*, Mitt. d. DDG. 1909, S. 96.

Frothingham und nach Besprechungen mit Mr. *Zon*, dem Vorstand der waldbaulichen Abteilung der U.S.F.S., der nördliche und nordöstliche Teil der Coast-Region, soweit diese den Cascade Range umfaßt, am geeignetsten.« Ähnlich 1911¹⁾, wobei auch noch das südliche Canada, die Insel Vancouver und das Olympic-Gebirge einbegriffen wird.²⁾ Unser Herkunftsort liegt mitten in diesem von *Schwappach* empfohlenen Gebiet. Maßgebend für die Wahl des Bezugsortes ist, daß zwischen den schwachwüchsigen nördlichen und den raschwüchsigen aber frostgefährdeten Standortsrassen des südlichen Küstengebiets die richtige Mitte getroffen wird. Unser Versuch hat inzwischen gezeigt, daß diese Herkunft hinsichtlich der Raschwüchsigkeit die Erwartungen erfüllt. Hinsichtlich der Frostempfindlichkeit ist bis jetzt nur so viel festzustellen, daß die Pflanzen einmal, als 3 jährige, im Jahr der Verpflanzung, einen gelinden Frühfrost erlitten, aber ohne bleibenden Nachteil überstanden haben, während andere Kulturen grüner Douglasfichten unbekannter Herkunft im gleichen Revier in der Versuchszeit zum Teil schwer geschädigt wurden.

Die ersten Anbauten der Douglasfichte in Deutschland, an denen die bisherigen Erfahrungen hauptsächlich gesammelt werden, stammen, wie *Grundner* a. a. O. ausführt, hauptsächlich aus Oregon, also einem Gebiet, das erheblich südlicher liegt als die Heimat unserer Sorte 15. *Freiherr von Fürstenberg*³⁾ schreibt, der bis dahin bezogene Samen stamme aus Kalifornien und Oregon, da die amerikanischen Exportfirmen nur aus diesen Gebieten Samen erhielten. Wir können also damit rechnen, daß unsere Sorte 15 noch weniger gefährdet ist als jene älteren, in der Hauptsache doch befriedigend durchgekommenen ersten Anpflanzungen. Daß aber beim Samenbezug der Küstendouglasie Vorsicht geboten ist, zeigte besonders der Schreckschuß im Oktober 1908, der sich leicht in gefährlicherer Form wiederholen könnte. Die Frostschäden waren damals unregelmäßig, manche Pflanzen und Kulturen litten sehr und viele junge Pflanzen erfroren ganz, andere gar nicht, zweifellos je nach der Herkunft. Im Tharandter Forstgarten steht, allerdings in rauher, windiger Lage, eine jetzt 19jährige Vergleichskultur von grünen, grauen und blauen Douglasien, bei der die grünen fast in jedem Winter Schädigungen erleiden und Abgänge haben; während die beiden andern Sorten unbeschädigt bleiben. Wie unsere meteorologischen Vergleiche zeigen, ist der Winter im nördlichen pazifischen Gebiet milder als bei uns, sowohl im Durchschnitt als in den Extremen. Trotzdem sind eigentliche Winterfrostschäden bei Pflanzen aus diesem Gebiet weniger zu fürchten. Sogar bei dem seitherigen wahllosen Samenbezug haben die meisten Küstendouglasien auch die tiefsten Winterfröste von 30⁰ und mehr ausgehalten, wie im Schrifttum wiederholt hervorgehoben wurde. Wenn Douglasien im Winter unter Nadelrötung gelitten haben oder eingegangen sind, so handelte es sich entweder nur um ganz junge Pflanzen oder um verfrühte Herbstfröste, vor Abschluß der Vegetation, wie im Oktober 1908 oder aber, und das ist besonders wichtig, um ungeeignete Herkünfte. Auch die Spätfrostgefahr ist für die Douglasfichte bei uns nicht größer als für viele einheimische Holzarten. Gefährlicher sind nur die zwei Formen von Frostschäden, Früh-(Herbst-)fröste und Frostrocknis im Winter, und hierin können wir, wie der Klimavergleich zeigt, der Küstendouglasie auch in den mildesten Lagen Deutschlands nicht ganz die gleichen Bedingungen bieten wie in ihrer Heimat. Zwar ist in unseren milderen Lagen der September und Oktober im Monatsdurchschnitt nicht kälter, aber die Fröste setzen früher ein als dort. Die Küstendouglasie hat also bei uns weniger Zeit zu ungestörtem Wachstum und zur Ausreifung ihrer Triebe, sie wird leichter vor dem Abschluß ihrer Triebe vom Frost überrascht, besonders in der Jugend, solange sie noch Johannistriebe bildet und überhaupt länger in den

¹⁾ *Schwappach*, Ebenda 1911, S. 19.

²⁾ Vgl. namentlich auch die zusammenfassende Besprechung dieser Frage durch *Grundner*, Mitt. d. DDG. 1921, S. 22 ff.

³⁾ *Freiherr von Fürstenberg*, Mitt. d. DDG. 1904 (2. Aufl.), S. 154.

Herbst hinein wächst. Auch dürften unsere viel reichlicheren Sommerregen die Bäume zu einem länger andauernden Triebwachstum anregen. Besonders sind die Pflanzen im Jahr der Verpflanzung gefährdet, da die Verpflanzung den rechtzeitigen Abschluß des Wachstums verzögert. Frühfrostschäden sind daher auch in unserem Versuch nur im Pflanzjahr aufgetreten. Auch die Gefahr der Frosttrocknis im Winter fehlt in ihrer Heimat, denn der Winter ist dort ungemein trüb, neblig, näßlich und regenreich; kalte trockene Winde bei klarem Frost, die Bedingungen der Frosttrocknis, sind dort viel seltener als bei uns. Eine gewisse Gefahr in dieser Hinsicht müssen wir deshalb bei jeder Küstendouglasie in Kauf nehmen. Doch haben sich diese beiden Schadenformen bisher im allgemeinen als erträglich erwiesen. Durch Frühfröste werden wohl zuweilen junge Pflanzen vollständig und ältere im Gipfel getötet, und durch Frosttrocknis können Teile der Krone verloren gehen; angehende Bäume aber, von mehr als etwa Zimmerhöhe, sind auch im Jahr 1908 im großen und ganzen durchgekommen. Auch diese Schäden hoffen wir noch erheblich einschränken zu können, wenn wir künftig beim Samenbezug die Herkunft sorgfältiger berücksichtigen. Was dann noch an Frostschäden verloren gehen sollte, wird allein aufgewogen durch die Unempfindlichkeit der Küstenform gegen Sommerdürre und gegen Hallimasch.

Nach verschiedenen Mitteilungen ist die Küstendouglasie sehr durch Sturm gefährdet und nach den Beobachtungen *Schwappachs*, die ich bestätigen kann, auch durch chronische, physiologische Windschäden. Im Tharandter Forstgarten stehen auf einer dem Wind sehr ausgesetzten Höhe drei sehr starke, gegen 60jährige Küstendouglasien, die anfänglich sehr rasch aufgewachsen sind, seit etwa 20 Jahren aber, seit sie mit dem Gipfel über den Windschutz des vorliegenden Bestandes hervorragten, das Höhenwachstum fast ganz eingestellt haben. Ähnliche Schäden sind allerdings auch an andern Nadelhölzern dieses Standortes zu beobachten.

Wenn unsere Ermittlungen der auffallend geringen Windstärke an der pazifischen Küste zutreffen, so ist anzunehmen, daß die Küstendouglasie in ihrer Heimat weniger unter solchen Schäden zu leiden hat, so daß wir auf so große Baumhöhen und Massen wie dort nur in ganz windgeschützten Lagen und im Schluß größerer Bestände zu rechnen haben. Die Windwurfgefahr ist bei uns allerdings zum Teil auch auf die verkehrte Anbauweise in kleinen, sehr vorwüchsigen Horsten zurückzuführen, die naturgemäß dem Winde besonders stark ausgesetzt sind.

Jedenfalls muß der Empfindlichkeit gegen Wind und Sturm beim Anbau Rechnung getragen werden, in der Ebene durch Anbau in größeren geschlossenen, aber nicht zu dicht erzogenen, also stufig erwachsenen Beständen unter Vermeidung der Freistellung auf der Windseite, im Gebirge durch Vermeidung zugiger Kuppen und windseitiger Hänge, in der Jugend durch Seitenschutz.

In ihrem Wärmebedürfnis während der Vegetationszeit findet die Küstendouglasie wie gezeigt, bei uns reichlich Genüge und in der Wasserversorgung sogar bessere Bedingungen als in ihrer Heimat, wo sie alljährlich eine schärfere Sommerdürre auszuhalten hat als bei uns in den ärgsten Dürrejahren, während ihr die Hauptmasse der Niederschläge, die Winterregen, nutzlos verloren gehen.¹⁾

¹⁾ Es ist auffallend und bleibt noch zu erklären, warum die regelmäßige Sommerdürre der pazifischen Küste das Wachstum der Waldbäume so gar nicht schädigt, denn der pazifische Wald ist der üppigste unter allen Nadelwäldern und seine Bäume gehören zu den Riesen der Pflanzenwelt. Bei uns würde eine 2monatige Dürre im Juli und August den Zuwachs aufs empfindlichste schädigen. Besonders gilt das für die so wasserbedürftige Sitkafichte. Ob es die ständige Luftfeuchtigkeit (die aber im Durchschnitt nicht höher ist als bei uns) oder die Windstille, die Wasserführung des Bodens oder eine besondere Konstitution der Waldbäume ist, die ihnen die Dürre erträglich machen, oder ob sie durch die lange Vegetationszeit einen Ausgleich finden, wäre gewiß wissenschaftlich wertvoll. Eine besondere Anpassung an Dürre, ein xerophytischer Bau, ist keinem der pazifischen Waldbäume in besonderem Maße eigen.

Nach alledem kann ich die hier erprobte Herkunft *Snoqualmie* am unteren Westhang des Kaskadengebirges im Norden des Staates Washington, zum Samenbezug empfehlen, besonders für wärmere und geschütztere, nicht besonders frostgefährdete Lagen mit längerer Vegetationsdauer.

3. Für die mehr kontinentalen Lagen von Deutschland, mit kürzerer Vegetationsdauer, strengere Winter, dann für windige, sonnige Lagen im Gebirge mit erhöhter Gefahr der Frosttroknis, ist die Küstenform nicht zu südlicher Herkunft nach den bisherigen Erfahrungen zwar auch nicht auszuschließen, aber doch mit einem gewissen Wagnis verbunden. Es ist deshalb höchst erfreulich, daß unser Versuch eine Herkunft aufgedeckt hat, die eine zweifellos winterharte, blaue und dabei der grünen an Wüchsigkeit nur sehr wenig nachstehende Form liefert.

Unsere Sorte 4, *Pecos*, aus Neu-Mexico steht im Wuchs gegen die grüne Küstendouglasie nur wenig zurück und übertrifft die Fichte in unserm Versuch — bei Beachtung des Vorsprunges der Fichte — im Höhenwachstum. Abgesehen von einem leichten Frühfrostscha den im Jahr der Veipflanzung, die ja das Triebwachstum zeitlich verlängert und dadurch die Frührostgefahr erhöht, ist die Kultur ohne jeden Schaden durch Frost, Hitze oder Hallimasch durchgekommen und geschlossen aufgewachsen. Dabei ist sie sehr schmalkronig und feinastig, ein nicht zu unterschätzender Vorzug vor der sperrigen Küstenform, der es ermöglicht sie auch im Einzelstand andern Holzarten beizumischen. Gegen die Fichte hat sie außer dem besseren Wachstum den Vorzug größerer Holzgüte, der besseren Bodenpflege und aller Voraussicht nach der Sicherheit gegen Wurzelpilz und Stockfäule.

Auch für die Parkgärtnerei ist diese durch ihren feinen Kronenbau und ihre lichtblaue Farbe hervorragend schmuckhaft wirkende Form sehr zu empfehlen, wenigstens so wie die bald zum Überdruß verwendete, dabei oft krumme und schwachwüchsige blaue Stech-Fichte. Auch *Mayr* (Fremdländische Wald- und Parkbäume S. 405) schreibt: »Die hellblaue Form, wie sie z. B. auf den südlichen Ausläufern des Felsengebirges in Santa Rita wächst, dürfte im Preis der blauen Stech-Fichte nahekomen.«

4. Bei unbekannter Samenherkunft ist es möglich, schon an jungen, 4- bis 5jährigen Pflanzen die Wüchsigkeit zuverlässig zu beurteilen, denn nach unserer Tabelle 4 ändert sich die Reihenfolge der Wüchsigkeit vom 4. bis zum 12. Jahr nur wenig. Die Wüchsigkeit ist als Rasseeigentümlichkeit vom Standort des Anbauortes nicht in dem Maße abhängig, wie man annehmen möchte, denn schon die 3jährigen Pflanzen *v. Bergs* in Livland lassen erkennen, daß unsere besten Sorten 4 und 15 auch dort an der Spitze stehen, und in dem doch ziemlich weit entfernten Eberswalde ist die Reihenfolge fast die gleiche wie bei unserm Versuch.

5. Hinsichtlich der Tracht und Nadelfarbe der Douglasfichten verschiedener Herkunft bestätigt und ergänzt unser Versuch Bekanntes. Die kontinentalen Standorte 1—8 und 13 lieferten *glauca*-Formen, das Küstengebiet, 15, eine ausgeprägte *mucronata* (*viridis*). Am lebhaftesten und allgemeinsten ist die blaue Nadelfarbe bei den südlichsten Standorten, gegen Norden wird sie undeutlicher oder auch ganz vermißt, und auch die spitze, schmale, dichte Krone der *glauca* ist bei den südlichsten Standortsformen am besten ausgeprägt. Auch hier liegt ein bei vielen Baumarten¹⁾ wiederkehrendes, allgemeines Gesetz zugrunde, das sich namentlich auch bei den Provenienzversuchen mit *Pinus silvestris* und *Picea excelsa* gezeigt hat. Die schmale Kronenform hat man nach *Wiesner* als Anpassung an das in hohen und trockenen, sonnigen Lagen allzukräftige Zenithlicht aufzufassen,

¹⁾ Am ausgeprägtesten vielleicht bei den Baumarten der Hochlagen von Arizona, New Mexico und des südlichen Felsengebirges: *Abies concolor*, *arizonica*, *subalpina*, *Pseudotsuga*, *Picea pungens*, *Engelmannii*, *Pinus flexilis*, *aristata*, *edulis*, *Juniperus scopulorum*, *pachyphloea*, *Cupressus arizonica*. Bei Laubbäumen in solchen Lagen ist wenigstens die Rinde weißlich.

das hier reich an kurzwelligen, namentlich an ultravioletten, für die Assimilation wertlosen, für die Zellen aber schädlichen Strahlen ist. Auch die blaue Bereifung der Nadeln dürfte als Lichtschutz zu betrachten sein, sie bietet aber auch Schutz vor übermäßiger Transpiration und ist in trockenem, sonnigem Klima bei Pflanzen aller Art regelmäßig zu finden.¹⁾ Die grundverschiedene Tracht der Küsten- und der Gebirgsdouglasien erklärt sich so mit der auslesenden Wirkung verschiedener Klimaformen: das nördliche Küstengebiet gehört zu den für Bäume mildesten, gleichmäßigsten und dabei sonnenärmsten, das Felsengebirge zu den in Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Lichtwirkung extremsten der Erde, soweit sie geschlossenen Wald trägt. Auch in den Zapfenformen findet sich eine solche Analogie: In Hochlagen sind bei der Kiefer die Fruchtschuppen, bei der Douglasfichte die Deckschuppen zurückgekrümmt. Bei der Kiefer und Fichte hat man, nachdem diese Zusammenhänge zwischen Standort und Tracht erkannt waren, davon abgesehen, für jede dieser Standortformen eigene Varietäten oder gar Arten zu bilden und zu benennen, man hätte sonst, bei folgerichtiger Durchführung, zahllose neue Abarten erhalten, soviel als es verschiedene Standorte gibt. Man betrachtet sie als physiologische oder klimatische Rassen und benennt sie nur nach der Herkunft. Dementsprechend, da die Systematik bei nahe verwandten Gattungen doch nach den gleichen Grundsätzen gehandhabt werden soll, könnte man wohl auch bei der Douglasfichte die ganze Systematik auf die Sätze beschränken: »Je trockener und sonniger (höher, kontinentaler und südlicher) der Standort, desto schmaler, spitzer und dichter die Krone, desto blauer bei der Mehrzahl der Bäume die Nadelfarbe. Die Kontinentalformen haben kleinere Zapfen mit zurückgebogenen Deckschuppen.« Auch die amerikanischen Forstleute, wie *Frothingham*, lassen nur eine Douglasfichte gelten.²⁾

Für gewisse Zwecke besteht jedoch das Bedürfnis die wichtigsten Typen nach morphologischen Gesichtspunkten festzulegen und zu benennen. *Graf von Schwerin* hat a. a. O. eine solche, hochwillkommene Sammlung und Ordnung der bis jetzt bekannten Formen durchgeführt, die neben der physiologischen Gruppierung nach dem Klima des Herkunftsortes einhergehen mag, wie man ja auch die Benennung der Fichten- und Kiefernvarietäten nach Zapfenformen usw. nicht entbehren kann.

Dabei war es wohl unvermeidlich, daß Abarten, Spielarten, Monstrositäten und wohl auch pathologische Formen miteinander auf eine Linie gestellt wurden und daß physiologisch und geographisch Zusammengehöriges getrennt wurde. So setzt sich jede unserer Klimarassen 1—4 zusammen aus einer Mischung der Varietäten 15 *glauca* Schwerin, 22 *caesia* Schwerin und 24 *argentea* Schwerin, außerdem fand ich auch eine 26 *argentea-compacta* Schwerin dazwischen. Diese morphologischen Varietäten können also im natürlichen System der Art, wie es sich unter dem Einfluß von Naturkräften entwickelt hat, eng zusammengehören aber auch aus verschiedenen physiologischen Varietäten stammen. Deshalb muß besonders der Forstmann, der viel mehr mit physiologischen als mit morphologischen Eigenschaften zu rechnen hat, darüber klar sein, daß solche morphologischen Varietäten nicht mit Klimarassen unmittelbar zusammenfallen, daß z. B. graue Nadelfarbe über genauere Herkunft nichts aussagt.³⁾

5. Von unsern übrigen Versuchspflanzen verdient namentlich die Sitka-Fichte Beachtung. Mit dieser Holzart hat man beim Anbau in Deutschland die widersprechendsten Erfahrungen gemacht. Vielfach gedieh sie so schlecht, daß man von ihrem Anbau ganz abgekommen ist, während in andern Fällen, wie auch in unserm

¹⁾ Vgl. *Münch*, Tharandter Forstliches Jahrbuch 1921, 72. Bd., 5. Heft.

²⁾ *Mayr* (Fremdländ. Wald- und Parkbäume S. 393) glaubte die wunderbare Fähigkeit der Douglasfichte, in 32 Breitengraden und in den verschiedensten Höhen-, See- und Kontinentallagen zu gedeihen, einfach dadurch zu erklären, daß er die Kontinentalform als eigene Art, *Ps. glauca*, benannte. Unser Versuch zeigt, daß auch dieser Ausweg nicht genügt, denn auch innerhalb dieser »Art« gibt es noch die größten Unterschiede, besonders in der ererbten Wüchsigkeit. Immerhin zeigen alle Kontinentalformen gewisse übereinstimmende Merkmale, so daß es zweckmäßig erscheint, sie in Übereinstimmung mit *Graf v. Schwerin*, als *subspecies glauca*, zu der auch die frühere *caesia* gehört, zusammenzufassen.

Versuch, vorzügliche, die einheimische Fichte übertreffende Wuchsleistungen erzielt wurden. Solche Unterschiede finden sich z. B. auch im Tharandter Forstgarten. Hier stehen auf trockner, zugiger Höhe nebeneinander 2 ältere Sitka-Fichten von äußerst verschiedenem Wuchs. Die eine beschränkt sich auf niedrigen, breitastigen, forstlich sehr unschönen Wuchs, die andere strebt rasch und ziemlich schmalkronig in die Höhe. Offenbar sind auch hier Klimarassen im Spiel. Die Sitka-Fichte hat in ihrer Heimat eine große horizontale und vertikale Verbreitung, sie kommt von der Meeresküste bis zur Gletschergrenze vor, umfaßt also zweifellos Standortsrassen von sehr verschiedener Eignung für unser Gebiet. Es wäre höchste Zeit hierin durch vergleichende Anbauversuche aus verschiedenen Lagen Klarheit zu schaffen.¹⁾ Der wahllos bezogene Handelssamen liefert in der Regel, wie auch in unserem Versuch, sehr wasserbedürftige Pflanzen, die ohne Grundwasser oft in Wassermangel geraten und kümmern oder als Stangenholz absterben. Nach *Mayr* soll die Sitka-Fichte auch wärmebedürftig sein und in Lagen über 400 m bei uns nicht mehr zu empfehlen sein. Bei unserer Sorte ist von einem solchen Wärmebedürfnis nichts zu bemerken, in kühlen Jahrgängen ist sie weit besser gewachsen als in warmen. Bei richtiger Wahl des Herkunftsortes müßte sich in dieser Holzart eine wertvolle Bereicherung unseres artenarmen Waldes gewinnen lassen.

6. Zur Würdigung unserer Versuchsergebnisse ist noch auf folgendes aufmerksam zu machen. Bei den Ertragsuntersuchungen *Schwappachs* hat es sich gezeigt, daß das Wachstum unserer Waldbäume in höchstem Maße vom Wetter, und zwar von der Wasserversorgung abhängt. In einer teilweise unter meiner Leitung ausgeführten Untersuchung hat *Wiedemann*²⁾ nachgewiesen, daß ein paar dürre Monate den Zuwachs der Fichte und Kiefer, unter Umständen auf Jahre hinaus, empfindlich schädigen können und andere Untersuchungen aus meinem Institut haben derartige Störungen in ungeahntem Maße festgestellt. Weiter geht aus diesen Arbeiten hervor, daß das letzte Jahrzehnt durch eine ganz ungewöhnliche Häufung von dürrn Sommern ausgezeichnet und für den Holzwuchs vielleicht das ungünstigste des letzten Jahrhunderts war. In unsere Versuchszeit fallen die 4 Dürrejahre 1911, 15, 17 und 21, die besonders auch im Versuchsgebiet nach eigenen Wahrnehmungen sehr schädlich wirkten (vgl. Tab. 6). In und besonders nach Dürrejahren geht der Höhen- und Stärkezuwachs oft auf die Hälfte und weniger des regelmäßigen herab.

Auch unsere Versuchsbestände hatten trotz des günstigen Standorts unter solchen Dürreschäden zu leiden, wie namentlich an den verkürzten Höhentrieben einzelner Jahre noch deutlich zu sehen ist. Die stärksten Rückschläge finden sich bei den Sitka-Fichten, bei denen, wie berichtet, in und nach den Dürrejahren von 1915, 17 und 21 auch Abgänge durch Dürre und in deren Gefolge durch Hallimasch zu verzeichnen waren, dann bei den gemeinen Fichten, die besonders in den Jahren 1921 und 1922 nur stark verkürzte Triebe ausgebildet haben, viel weniger bei den Stroben, Weißtannen und grünen Douglasfichten. Die ungewöhnliche Dürre des Jahrzehnts hat so die Gesamtleistung stark herabgesetzt und zwar bei jeder Holzart in verschiedenem Maße. Hätten wir ein nasses Jahrzehnt hinter uns, so wäre die Reihenfolge der Wuchsleistungen jedenfalls eine andere, wahrscheinlich stünden die Sitka-Fichten obenan und auch die gemeinen Fichten hätten besser abgeschnitten. Unsere Ergebnisse dürfen also nicht ohne weiteres verallgemeinert werden. Eine Wiederholung des Versuches würde selbst auf dem gleichen Standort leicht ein anderes Ergebnis haben und noch verschiedener müßten die Ergebnisse ausfallen auf Standorten mit anderen Niederschlagsmengen, Wind-, Grundwasser-

¹⁾ Nach einer kurzen Mitteilung von *Ilvessalo* (a a. O. S. 7) sind durch Versuche von *Tigerstedt* in Südfinland in der Tat verschiedene Klimarassen der Sitka-Fichte und anderer Exoten nachgewiesen. Leider sind diese Versuche noch nicht veröffentlicht.

²⁾ Dr. *Wiedemann*, Zuwachsrückgang und Wuchsstockungen der Fichte, Kommissionsverlag W. Laux, Tharandt 1923.

und Besonnungsverhältnissen. Messungen der Jahrestriebe waren mir bis jetzt nicht möglich, ich werde sie so bald wie möglich nachholen.

Zum Schlusse darf ich noch den Wunsch aussprechen, daß der durch den Krieg unterbrochene Anbau ausländischer Holzarten, besonders der Douglasfichte, bald wenigstens im alten Umfang wieder aufgenommen wird. Der hohe Samenpreis darf davon nicht abhalten, denn auch der Samen inländischer Waldbäume wird sich bald dem Weltmarktpreis genähert haben. Auch bei höchsten Samenpreisen ist der Anbau der Douglasfichte immer noch eine billige Kulturart. Sie erlaubt und verlangt sogar einen sehr weiten Pflanzverband von 2—3 m und ihr Anbau ist trotz der Frostgefahr eine der sichersten Kulturverfahren, weil die Pflanzen leicht anwachsen, gegen Hallimasch vollkommen fest und durch Dürre und meist auch durch Wildverbiß wenig gefährdet sind.

Beim Anbau anderer Exoten wäre endlich mit der Frage der Klimarassen Ernst zu machen. Provenienzversuche wie der vorliegende, sollten schleunigst mit allen andern einigermaßen aussichtsreichen Holzarten eingeleitet werden. Es ist kein Zweifel, daß damit noch eine Menge von Holzarten, die bis jetzt versagten, für unsern Wald gewonnen werden könnten. Wären die ersten Sendungen von Douglassamen zufällig nicht von der Küste sondern z. B. aus Montana zu uns gekommen, so wäre das Ergebnis der Anbauversuche wie bei vielen andern Exoten: Nicht anbauwürdig, weil zu trügwüchsig!

Die nächste Zeit wird solche Anforderungen an unsern Wald stellen, daß mit ungewöhnlichen Mitteln gearbeitet werden muß, um die Produktion aufrecht zu erhalten. Die Küstendouglasie erzeugt nach den durch *Schwappach* aufgenommenen Probeflächen mehr als die doppelte Holzmenge und dazu von größerer Güte als unser wüchsigster Waldbaum, die Fichte. Dabei nimmt sie mit viel geringeren Sommerregen vorlieb als diese, kann also auch mit der Kiefer in Wettbewerb treten. Solchen Mehrleistungen gegenüber verschwinden die Wirkungen aller forstlichen Künste. Die in der Jugend größere Frostgefahr der grünen Douglasfichte gegenüber der Fichte und Kiefer wird aufgewogen durch vollkommene Sicherheit gegen Hallimasch, Sommerdürre und Stockfäule. Dazu kommt ihr vorzüglicher Einfluß auf den Bodenzustand durch rasche Bodendeckung, reichen, leicht verweslichen Nadelabfall und reiche, tiefgehende Bewurzelung, im Gegensatz zur Fichte und Kiefer, die im reinen Bestand auf vielen Standorten die Bodenkraft auf die Dauer unfehlbar vernichten.

Der Großanbau der Douglasfichte geeigneter Herkunft gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Forstwirtschaft in den nächsten Jahrzehnten.

Nachschrift:

Ich hatte Gelegenheit unsere Versuchsergebnisse mit Herrn Dr. *Schenck*, zurzeit in Darmstadt, zu besprechen, der die amerikanischen Waldungen aus langjähriger Tätigkeit von Grund aus kennt. Herr Dr. *Schenck* nahm lebhaft Anteil an dem Versuch, besonders an dem überraschend guten Wachstum der neumexikanischen Herkunft Pecos, und bemühte sich sofort in dankenswerter Weise, mit Hilfe seiner Beziehungen zu amerikanischen Forstwirten Samen aus den Staatswaldungen von Snoqualmie und Pecos zu erhalten. Die sehr interessierten Antworten, die er erhielt, ermutigen zu der Hoffnung, im nächsten Jahr solchen Samen zu bekommen. Der Staatswald von Snoqualmie ist im letzten Jahr durch einen ungeheuren Sturm Schaden verheert, doch wird das bei der Unerschöpflichkeit der dortigen Waldungen die Samengewinnung nicht hindern. Von den Douglasien New-Mexicos erfahren wir aus einem ausführlichen Antwortschreiben von Herrn *Kissam* in Manzanoo N. F. unter andern:

». . . Ich sehe keinen Grund für die Ausscheidung verschiedener Rassen in unsern N. F. Es gibt hier Douglasien mit blauen und grünen Nadeln in untrenn-

barer Mischung« (also ganz wie in unserm Versuch). »Die Douglasie findet sich an Nordhängen in ungefähr 1950 m Meereshöhe. Bei 2700 m geht sie in Engelmanns-Fichten und *Abies lasiocarpa* über. In meinem N. F., dem Manzanao, gibt es merkwürdige Mischungen: Innerhalb 200 m finde ich bei 1950 m Höhe: *Pinus edulis* (Pinon, deren Nüsse die Indianer hochschätzen), *Juniperus scopulorum* und *pachyphloea*, *Abies concolor*, *Pinus ponderosa*, *Robinia neo-mexicana*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Quercus Gambelli*, *Ptelea trifoliata*, *Acer negundo*, *Acer spec.* Nirgends weiß ich reine Douglasbestände. Die Douglasie wächst in Mischung mit *P. ponderosa* auf den trockneren Stellen, mit *Abies concolor* auf den schattigen Nordhängen, gewöhnlich an Zahl von der Tanne übertroffen. Letztere verjüngt sich im dichten Schatten. Das ist schlecht für uns, denn die Douglasie ist als Nutzholz weit mehr geschätzt für alle Nutzungszwecke.

Neuere Versuche über die mechanischen Eigenschaften unserer einheimischen Pecos-Douglasie zeigen nicht, daß sie stärker ist als *Pinus ponderosa*. Ich bin aber persönlich der Ansicht, daß die Versuchsstücke nicht Durchschnittsqualität waren. In den besten Lagen wird die Douglasie 30 m hoch und höher, Durchmesser an gesunden Stämmen bis 120 cm, 2—3 Fuß (60—90 cm) ist das Gewöhnliche. Der Verkaufswert ist dem der Kiefer gleich (25—40 Goldpfennig per Festmeter). Die Douglasie wird als Brettware hochgeschätzt, ganz besonders wertvoll ist sie beim Holzbrückenbau und für Schwellen- und Grubenholz. Waldbrand und Baumkrankheiten tun ihr wenig Schaden; aber eine kleine Mistel, *Razoumofskya cryptopoda*, verursacht Hexenbesen, Verunstaltungen und Tod.«

Ein ausführlicher, sehr beachtenswerter Bericht über die Anbauversuche in Württemberg von *Dieterich* in der Allg. Forst- und Jagdzeitung 1923, der erst während der Drucklegung erschien, konnte nicht mehr berücksichtigt werden.

Die Einführung einer winterharten Form der Douglasanne in Deutschland.

Von **Max Frhr. v. Fürstenberg**, Möggingen bei Radolfzell.

In den Mitt. der DDG. Jahrbuch 1922 findet sich ein Aufsatz des *Grafen Fritz v. Schwerin* über die Douglasfichte, der zugleich eine ganz neue Einteilung der Formen dieses Baumes und eine Änderung des bisher gebräuchlichen Namens enthält. Der Aufsatz beschäftigt sich in dem Kapitel »Winterhärte« auch mit der Geschichte der sogenannten *caesia* und macht in diesem Zusammenhange über unsern ersten Präsidenten Herrn *v. Saint-Paul* und mich selbst eine Reihe von Mitteilungen, die mit meinen noch recht lebhaften Erinnerungen an diesen interessanten Zeitabschnitt nicht recht in Einklang zu bringen sind. Deshalb habe ich den noch vorhandenen gesamten Schriftwechsel, welcher der damaligen Expedition in dem äußersten Westen Canadas vorausging, namentlich die Briefe von Herrn *v. Saint-Paul* und Herrn *Max v. Sivers-Roemershof*, damals Präsident des Baltischen Forstvereins, einer genauen Durchsicht unterzogen.

Hiernach stellt sich die Geschichte der sogenannten *caesia* doch wesentlich anders dar, als *Graf Schwerin* sie erzählt hat. Ich überlasse es nun den Mitgliedern der DDG., an der Hand der nachstehenden Ausführungen sich selbst ein Urteil zu bilden. Mit Rücksicht weiter auf die sehr ungünstige Beurteilung, welche in dem genannten Aufsatz die *caesia* im Vergleich zur *viridis* findet — eine Beurteilung, der ich mich nicht anzuschließen vermag — sei es mir auch gestattet, weiter unten aus den früheren Jahrbüchern der DDG. (1903—22) manches noch heute Beherzigenswerte über die jetzt anscheinend über jeden Zweifel erhabene Winterhärte der sogenannten *viridis* den Lesern ins Gedächtnis zurückzurufen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Münch

Artikel/Article: [Anbauversuch mit Douglasfichten verschiedener Herkunft und andern Nadelholzarten. 61-79](#)