

I. Original-Artikel.

(Nachdruck verboten.)

Die Variationen der Holzgewächse, ihre Entstehung und ihre Bedeutung für die Praxis.

Von Professor Dr. Heinrich Mahr in München.

In der 8. Sektion des Internationalen Kongresses für Land- und Forstwirtschaft 1907 zu Wien stand als Thema zur Beratung: Die Bedeutung klimatischer Varietäten unserer Holzarten für den Wald. Damit waren zugleich die wichtigsten und schwierigsten Probleme der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen aufgerollt, nämlich die Ursachen der Entstehung von Variationen, die Erbllichkeit dieser variierten Eigenschaften und die Bedeutung solcher Formen für den praktischen Pflanzenbau.

Daß die Besprechung der Frage eine Lösung herbeiführen würde, war für den selbständigen Forscher, der immer ein Skeptiker ist und von Massenabstimmungen über wissenschaftliche Fragen nur eine geringe Meinung besitzt, von vornherein ausgeschlossen. Für jene Enthusiasten freilich, die glauben, daß alles, was an einer Pflanze im Laufe ihrer Entwicklung Gutes oder Schlechtes, Schönes oder Häßliches entstehe, sich auch vererben müsse, wäre die Besprechung eigentlich überflüssig gewesen, wenn diese nicht gezeigt hätte, daß derlei Theorien viel höher in die Regionen der Phantasie emporsteigen als die Ansicht jener, welche die Erbllichkeit der durch Klima, Boden und Erziehung hervorgerufenen Erscheinungen noch als ungenügend bewiesen erachten, welche den Gedanken festhalten, daß die bisher bewiesenen nur scheinbar für Erbllichkeit sprechen, daß die bisherigen Ergebnisse auch einer anderen Deutung hinsichtlich ihrer Ursachen fähig sind.

Zur Orientierung der Leser dieser Zeilen, soweit ihnen die betreffende Literatur weniger bekannt sein sollte, seien folgende Feststellungen vorausgeschickt.

Allgemeiner bekannt sind die Auseinandersetzungen, welche der Präsident des Baltischen Forstvereines, May von Sivers, veranlaßte, indem er die Behauptung aufstellte, daß die Kiefern- oder Föhrenbestände

Deutschlands deshalb so mangelhaft in Schaftform seien, weil der Samen aus inländischem Saatgute oder, wie er sagte, aus Darmstädter Saatgut erwachsen sei; aus solcher Saat erwachsen zumeist nur krüppelige Stämme, es sei dies die Folge der Erblichkeit der in Süddeutschland überhaupt krummwüchsig erwachsenden Föhren; als schlagendster Beweis müsse das Verhalten der Jugend des Darmstädter Saatgutes in den baltischen Provinzen gelten. Es erfolgten Gegenäußerungen aus den Kreisen von Forstwirten, daß es sehr wohl auch in Deutschland schönschaftige Föhren gebe. Ich selbst, der ich die große Freude hatte, Herrn v. Sivers durch ganz Livland zum Studium der Föhrenbestände „Darmstädter“ und „Rigaischer“ Provenienz begleiten zu können, mußte zunächst die durchwegs schöneren Schäfte der baltischen Föhren konstatieren, mußte anerkennen, daß die Saatzpflanzungen aus Darmstädter Saatgut zum Teil sehr schlechtschaftig, zum Teil aber doch auch tadellos standen, daß baltische Jugend bald tadellos gerade, bald aber auch unter den vom Menschen geänderten Bedingungen recht krumm erwuchs; unsere Differenzen bezogen sich nur noch auf Erblichkeit der Anlage zur Geradschaftigkeit in der baltischen, der Anlage zur Krummschaftigkeit in der mitteldeutschen Föhre. Ich glaubte, die Krummschaftigkeit der Föhre in Livland sowohl Darmstädter als baltischer Herkunft auf die Erziehungsmethode, Steigerung der Feinde und Auswahl des Bodens zurückführen zu müssen. In den Kongreßberichten Professor Engler's von Zürich und Professor Dr. Cieslar's von Wien ist zwar von den Beweisen der Erblichkeit, die May v. Sivers erbracht hätte, die Rede, von den auf Studium an Ort und Stelle gegründeten Folgerungen meiner Wenigkeit aber nichts; also muß ich annehmen, daß meine Ergebnisse in ihren Augen nicht stichhaltig seien.

Wie Dr. Cieslar 1899 äußert sich Dr. Schott, Samen- und Pflanzenhändler in Knittelsheim, daß für jeden klimatisch verschiedenen Standort eine physiologische Varietät der Kiefer (Föhre) bestehe, deren Eigenschaften vererblich seien, weshalb er weiter den Satz aufstellt: Es darf, wenn einheimisches Saatgut nicht zur Verfügung steht, stets nur ein Saatgut gewählt werden, das dem einheimischen in seinen physiologischen Eigenschaften wenigstens annähernd gleichkommt; nach v. Sivers würde wegen der Erblichkeit der Krummwüchsigkeit der deutschen Föhre gerade das einheimische deutsche Saatgut bei den Saaten auszuschießen sein. Die gleichen Fragen behandeln die französischen Versuche mit Rigaiföhren in Les Barres; sie bedürfen noch eines genaueren Studiums¹⁾, denn die Ansichten derer, welche sie gesehen haben, gehen weit auseinander.

¹⁾ Ist inzwischen geschehen; meine genauen Untersuchungen zeigen, daß in Les Barres die Geradschaftigkeit schon in der ersten Generation nicht erblich war.

Engler berichtet wohl nicht nach eigenen Beobachtungen, wenn er sagt, die Versuche seien ein entschiedener Beweis für die Erblichkeit der Eigenschaften der westrussischen (Riga) Föhre; Professor Dr. Schwappach wies auf dem Kongreß zu Wien darauf hin, daß schon in der 2. Generation die Erblichkeit der Schaftform verblasst, in der 3. aber verschwunden sei. Es widerspricht doch der Auffassung der Erblichkeit einer Eigenschaft, wenn diese nicht einmal 2 Generationen hindurch sich hält; eine so flüchtige Erscheinung könnte man höchstens eine Neigung nennen, die in der Pflanze vorhanden ist, welche aber nur in die Erscheinung tritt, wenn die Verhältnisse ähnlich günstig wie in der Heimat der Holzart sind.

Längst ist es bekannt, daß Saatgut der nordischen Föhre (*Pinus lapponica*), wie ich sie nenne, aus Finnland oder Norwegen, nicht aber Saatgut der Rigaföhre, Pflanzen mit einem trägeren Wuchse gibt als Saatgut, das südlich von der Dniester und ihren Ausläufern gesammelt ist; bei jedem Versuch mit finnischem und norwegischem Samen ergibt sich diese Tatsache schon im 1. Jahr; ich konnte hierzu eine weitere forstlich wichtige Tatsache fügen, daß die nordische Föhre (*Pinus lapponica*) aus Finnland und Norwegen eine größere Widerstandskraft gegen die Schüttekrankheit besitzt gegenüber der mitteleuropäischen Föhre, das ist die nord- und süddeutsche Föhre, sowie gegenüber der Rigaföhre, welche letztere nicht zur nordischen zählt, sondern nur eine Fortsetzung der west- und ostpreussischen Föhre über Kurland hinweg mit allmählich zunehmender Schaftschönheit darstellt. Es war die Nichtbeachtung dieser Feststellung in meiner Schrift, die Professor Engler zu dem Ausspruch veranlaßte, ich sei nicht im Stande, das Verbreitungsgebiet der nordischen Föhre genau anzugeben. Er rechnet fälschlich die Föhre von Riga zur nordischen Föhre, zu meiner *Pinus lapponica*. Es war Professor Dr. Cieslar, der durch Experimente mit Sämereien verschiedener Herkunft zuerst bei der Fichte auf die Langsamwüchsigkeit der Pflanzen aus Saatgut der kühleren Regionen hinwies und dieses Zuwachsvermögen als eine erbliche Erscheinung deutete, während die Langsamwüchsigkeit selbst als ein Ausfluß des kühleren Klimas bezeichnet wird. Zu demselben Ergebnis kam sodann auch Professor Engler in Zürich. Letzterer schließt aus den Versuchen, daß der über 1700 m gesammelte Samen der Lärche ebenfalls langsamerwüchsige Individuen ergebe, doch seien auch einzelne schnellwüchsige dazwischen; die aus hohen Lagen stammenden Lärchen gedeihen nach Engler in tiefen Lagen sehr schlecht; er behauptet auch die Erblichkeit der Krummwüchsigkeit des Schaftes; auch für die Tannen wurde eine Wachstumsverzögerung bei Bezug von Sämereien aus höchster Lage beobachtet. Für die Stieleiche hat Cieslar einen Ver-

fuch angelegt, der das langsamere Wachstum der aus Schweden stammenden Stieleiche gegenüber der ungarischen ergibt; die spät austreibende Eiche (var. *tardissima*) behält nach Jolyet diese Eigenschaft auch in den Nachkommen bei; auch bei dem Bergahorn fand Engler Unterschiede bei Herkunft des Saatgutes aus dem kühleren oder wärmeren Klima. Alle genannten Autoren kommen darin überein, in den Tieflagen sei Samen aus diesen Regionen, in Hochlagen Samen von diesen oder denselben klimatisch gleichen Gebieten für die Nachzucht der Holzarten, insbesondere für forstliche Zwecke zu verwenden. Meine eigenen Beobachtungen bezüglich der Erblichkeit der Eigenschaften des Mutterbaumes gründen sich teils auf eigene Untersuchungen, teils auf die Ergebnisse, welche die Praxis seit mehreren Dezennien über diesen Punkt gesammelt hat, teils auch auf die Erscheinungen in der Natur, welche seit Jahrtausenden Anbauversuche mit den Holzarten innerhalb und außerhalb ihrer Verbreitungsgebiete vornimmt. Alle Faktoren des Standortes zielen dahin ab, die Verschiedenheiten der Holzart in ihrer äußeren Erscheinung und ihrer inneren physiologischen Entwicklung nicht hervorzurufen oder zu begünstigen, sondern sie möglichst auszugleichen, somit dem in jedem Baume, in jeder Pflanze liegenden Streben nach Individualisierung und Variation entgegenzuarbeiten.

Das Kongressprogramm sprach von klimatischen Varietäten; Engler und Cieslar erklären es für die forstliche Praxis belanglos, ob man die Pflanzen ein und derselben Spezies, welche in kühlerem Klima wachsen, Formen, Rassen oder Varietäten nennt; man kann dem ja zustimmen, wenn man die forstliche Praxis nur für sich allein betrachtet. Für die forstliche Wissenschaft aber, deren Fortschritt auch die Praxis interessiert, möchte ich glauben, daß es notwendig ist, tiefer in die Entwicklung der Pflanzenwelt einzudringen und der Praxis das Forschungsergebnis unter dem richtigen Namen darzubieten. Der Kongress sprach von „klimatischen Varietäten“ und ihrem waldbaulichen Wert; Engler und Cieslar sind geneigt, dieser Wortbildung zuzustimmen; ich muß dagegen protestieren. Da es ganz aussichtslos erscheint, eine Verständigung über die Begriffe: Art, Varietät, Formen, Rassen zu erzielen, muß jeder, der wissenschaftlich arbeitet, definieren, was er unter Varietäten oder Rassen oder Arten versteht. Der Begriff Arten oder Varietäten, wie er gegenwärtig besteht, ist durchaus nichts Feststehendes, Dogmenhaftes, so wenig wie die herrschende Benennung der Pflanzen; Einheit in den Begriffen ist so unmöglich wie Einheit in den Benennungen. Denn die Einheit setzt als erstes voraus die Dauer der Begriffe und der Namen. Da aber beide nur das Resultat wissenschaftlicher Forschung sein können, können Einheit

und Begriffe nur so lange dauern, bis die wissenschaftliche Forschung einen Fortschritt zu verzeichnen hat.

Ein solcher, mächtiger Fortschritt war es, als man erkannte, zum Wesen einer Pflanze gehöre nicht bloß ihre äußere Erscheinung, sondern vielmehr auch ihr innerer Bau, ihre Lebensgeschichte, die in der freien Natur zur Abgrenzung von Verbreitungsgebieten führt. Die frühere Definition der Art (Spezies), die ausschließlich auf äußere (morphologische) Merkmale fußte, mußte daher fallen gelassen und zum Artenbegriff neben Morphologie auch Anatomie, Physiologie und Geographie genommen werden.

1. Zu einer Art (Spezies) sind alle jene Bäume zu rechnen, welche in einem Komplex von äußeren, d. h. morphologischen und zugleich erblichen Eigenschaften (Blüte, Fruchtbildung, Belaubung, Berindung, Bewurzelung, Tracht), in ihren inneren, d. h. anatomisch elementaren und zugleich erblichen Eigenschaften (anatomische Elemente der Rinde, des Holzes, der Blätter), in einem Komplex von physiologischen und biologischen Eigenschaften (Verhalten gegen Licht, Wärme, Boden, in Schnellwüchsigkeit usw.) übereinstimmen, welche sodann ein geographisch in sich insoweit abgeschlossenes Verbreitungsgebiet besitzen, daß sie in dem bestimmten Gebiet bei entsprechenden Wärme-, Licht- und Bodenverhältnissen herrschend auftreten, das heißt die anderen nah verwandten Arten (Spezies) von diesem Gebiete ausschließen.

Als Arten in diesem erwähnten, naturwissenschaftlichen Sinne, nicht aber im Sinne des alten Speziesdogmas oder der Kongreßbeschlüsse, haben daher folgende Holzgewächse zu gelten, die früher als Varietäten mit konstanten und erblichen Eigenschaften betrachtet wurden. Viele von den unten genannten Gehölzen wurden schon seit Dezennien von naturwissenschaftlich gebildeten und selbständigen Forschern als eigene Arten aufgefaßt, in den am meisten verbreiteten Lehr- oder Handbüchern aber stehen sie heute noch als Varietäten.

Picea obovata, die sibirische Fichte, ist nicht eine Varietät, vor allem keine Klimavarietät der *Picea excelsa* oder europäischen Fichte, sondern eine Art, in einem Klima erwachsen, das dem der ursprünglichen Heimat der europäischen Fichte, soweit die Beobachtungen reichen, in Temperatur und Luftfeuchtigkeit fast gleich ist; daß an den Grenzgebieten beider Fichten die Arten sich geographisch und physiologisch mischen (Bastarde bilden), ist eine bei den meisten Holzarten zu beobachtende Erscheinung. Falsch aber ist es, solche Bastarde als Übergangsformen von einer Art in die andere aufzufassen. *Larix sibirica*, die sibirische Lärche, kann keine Varietät, sondern muß eine Art sein; denn ihre Individuen entsprechen

vollständig obigen Anforderungen an eine Art. *Pinus sibirica*, die sibirische Zürbel, muß aus dem gleichen Grunde als eine Art, nicht als eine Varietät der Alpenzürbel betrachtet werden.

Pinus lapponica ist aus diesem Grunde eine Art, welche in Finnland, Schweden und Norwegen wächst, wozu aber die Föhre von Riga, wie ich stets ausdrücklich betonte, nicht gehört, weil letztere nur die Fortsetzung der mitteleuropäischen Föhre von Westpreußen über Ostpreußen, Kurland nach Livland und Estland darstellt. *Pseudotsuga glauca*, die Colorado oder blaue Douglassie, ist morphologisch, biologisch und geographisch eine eigene Art, ebenso wie *Pseudotsuga Douglasii* oder *Pseudotsuga japonica*, ihre nächsten Verwandten in Westamerika, bezw. Japan; *Pinus uncinnata*, *Mughus*, *Pumilio*, *austriaca*, *corsicana*, *Jeffreyi*, *scopulorum* usw. usw. sind Arten. Bezüglich der Ansichten über die Entstehung der Arten gibt es hochberühmte Autoren und Bücher. Es liegt nahe, an eine allmähliche Umbildung von einer Art in eine andere unter dem Einflusse einer allmählichen Änderung der Lebensbedingungen der Pflanze, sei es Klima oder Boden oder Mittel zum Kampf ums Leben, zu denken. Insbesondere jene, welche in jeder heute vorhandenen „Varietät“ den Einfluß des Klimas, insbesondere der Temperatur erblicken zu müssen glauben, sind Anhänger der Ansicht, daß dem Klima auch der größte Einfluß bei der Entstehung der Arten zugeschrieben werden müsse. Es ist jedoch kaum mehr fragwürdig, daß unter dem Einfluß eines abgeänderten Klimas Varietäten überhaupt nicht entstehen können. Ändert sich an einem Standorte das Klima, so wird bei der Pflanze nicht die Neigung zur Variation, zur Erziehung einer Kälte- oder Wärmerasse oder Varietät oder Art ausgelöst; es beginnt vielmehr die Pflanze zu wandern und zwar dahin, wo ihr altes Klima allmählich hingewandert ist; die Pflanze zieht dem wandernden Klima nach, weil sie eben nicht im Stande ist, sich den allmählich sich ändernden Temperaturverhältnissen des neuen Standortes anzupassen. Den schlagendsten Beweis erbringt jene große Zahl von Baumarten, die in Mittel- und Nordeuropa vor der Eiszeit vorhanden waren, durch die allmählich von Norden und von Osten sich herabsenkende Kälte aber erdrückt wurden, soweit sie nicht die Möglichkeit besaßen, nach SO auszuwandern und nach der Eiszeit auf demselben Wege wiederum zurückzuwandern. Hätten sie die ihnen zugeschriebenen Anpassungsfähigkeiten an ein anderes Klima, so wären sie nicht erdrückt worden in jenen wärmsten Landschaften Mitteleuropas, in denen notorisch auch während der Eiszeit Baumwuchs bestanden hat. Wäre eine Anpassung an kühleres Klima in der freien Natur den Bäumen möglich, müßten doch alle Bäume ihre Verbreitungs-

grenzen nach Norden und nach oben hin verschieben, während wir doch wissen, daß die Waldgrenze sich senkt, sobald durch eine menschliche Maßnahme z. B. Entwaldung, das Klima extremer, das heißt wärmer im Sommer und kälter im Winter wird. In kälter gewordenen Standorten entsteht nicht eine eigene Kältevarietät der bisherigen Bewohnerin; diese wandert vielmehr aus und eine neue Bewohnerin, für welche dieses kältere Klima von Anfang an paßte, wandert ein. Unter dem Einfluß der verschiedenen Eisperioden, welche unsere Erde in ihrem Dasein bereits zu bestehen hatte, können keine neuen Arten durch allmähliche Umbildung der vorhandenen entstanden sein, da die Klimaänderung die Arten zur Wanderung zwingt oder sie erdrückt. Das Bestreben nach Individualisierung oder nach Bastardierung beim Geburtsakte schafft neue Arten; das Klima hat auf dieses Streben keinen Einfluß.

Daß die Feststellung der Art botanisch, waldbaulich und gärtnerisch von größter Wichtigkeit ist, bedarf keines Hinweises; ebenso wichtig ist auch die Herkunft (Provenienz) des Saatgutes von der richtigen, gewünschten Art. Wie schlimm wir hierin bedient werden, weiß jeder, der nach Katalogen seltenere Pflanzen bestellt. Wenn die Örtlichkeit unzuverlässig ist, liegt die Prüfung der Art in den morphologischen und biologischen Eigenschaften der Pflanzen; wo diese ungenügend erkennbar sind wegen jugendlichen Alters oder mangelhafter Entwicklung der Pflanze, aber die Herkunft des Saatgutes sicher ist, mag die Entscheidung über die vorliegende Art durch die Heimat des Saatgutes getroffen werden.

Als Varietät (*Varietas*) faßt die heutige Systematik jene Pflanzenformen auf, welche abweichende Merkmale von der Art (*Spezies*) aufweisen; diese abweichenden Merkmale müssen durch Generationen hindurch erblich, somit konstant sein. Mit dieser Definition ist der Willkür und Deutung freier Spielraum gelassen; denn damit ist der Unterschied von der Art ganz allein auf die äußere Erscheinung gelegt und es jedem Einzelnen überlassen, ob er abweichende Merkmale für groß genug hält, um die betreffende Pflanze als Varietät einer Art oder als eigene Art aufzufassen. Erblichkeit und Konstanz der Eigenschaften sind Merkmale der Art; sind die oben angeführten biologischen, anatomischen und geographischen Merkmale ebenfalls gegeben, so kann es sich nicht mehr um Varietäten, sondern nur um Arten handeln.

Ein Varietätmerkmal soll konstant und erblich sein; ist das nicht ein Widerspruch? Entweder ist alles variabel, das schließt dann die Erblichkeit aus, oder es ist alles erblich, das heißt konstant, wenigstens für so langen Zeitraum, als der Mensch für seine Erkenntnis und Beobachtung zu erfassen vermag; dann ist die Variabilität ausgeschlossen. Das scheinbar

geringfügigste Merkmal wird dadurch groß genug, daß es konstant, das heißt erblich ist. Zwei Ahornbäume, die morphologisch und biologisch absolute Gleichheit aufweisen würden, müßten als zwei getrennte Arten gelten, wenn der eine Milchsäfte führt, der andere nicht; schmetterlingsblütige Pflanzen, die in Blüten, Früchten und Blättern absolut gleich sind, müßten als eigene Art gelten, wenn die eine eine Schlingpflanze, die andere ein Baum wäre, eine dritte selbst unter den günstigsten Bedingungen nur ein Strauch wird. So wie heute der Begriff „Varietät“ gefaßt, gibt es meiner Ansicht nach keine Varietät mehr; solche Varietäten unterscheiden sich von den Arten nur durch ein Plus oder Minus in der menschlichen Erkenntnis.

Wie man in der Systematik am besten einen Namen, der für vielerlei Gewächse bereits benutzt worden, ganz kassiert, so empfiehlt sich auch das Wort Varietät (*Varietas*) künftighin zu meiden und, wie andere bereits vorgeschlagen, die Bezeichnung *Lusus* zu wählen.

2. Als *Lusus* oder *Mutationes*, Spielarten, Spielformen werden solche Bäume bezeichnet, welche nur in der morphologischen, nicht aber in der elementar-anatomischen Eigenschaft von der Art abweichen, wenn dieser variierte Charakter für das ganze Leben des betreffenden Baumes konstant, aber nicht oder nur zum kleinsten Prozente auf die Nachkommenschaft vererbt wird; für sie ist es charakteristisch, daß sie mitten unter den typischen Exemplaren zumeist vereinzelt, selten in größerer Zahl entstehen. Gerade diese Entstehungsweise aber beweist, daß weder Boden, noch Klima, noch Erziehung die Ursache dieser Spielarten sein können; hierüber brauchen wir kein Experiment; denn es wiederholt die Natur dasselbe seit Jahrhunderten stetig vor unseren Augen. Wer Pflanzen einer Art nach Tausenden züchtet, gewahrt mitten unter den typischen Pflanzen plötzlich eine hängende oder eine astlose, eine rot oder gelb gefärbte Form. Auf ganz gleichem, von der umgebenden Natur völlig unabhängigem Wege entstehen alle die gärtnerisch interessanten Trauer-, Kriech-, Zwerg-, Busch-, Schlangenformen, juvenile, panaschierte, zerschligt-blättrige, Gold- und Silber- oder monophylle Formen. Für die meisten dieser Formen ist charakteristisch, daß ihr Alter — von den vielen Mißhandlungen außerhalb des Waldes natürlich ganz abgesehen — verkürzt, ihre Stammentwicklung geschmälert, somit ihr Wert für forstliche Zwecke beeinträchtigt, während der gärtnerische Wert zumeist erhöht ist. Wenn die Spielarten nicht unter dem Einfluß von Boden, Klima und Erziehung, sondern mitten unter den in gleichen Verhältnissen stehenden typischen Arten stehen, können umgekehrt nicht Formen, wie sie kühleres oder wärmeres Klima, besserer oder schlechterer

Boden, freiere oder unterdrückte Erziehung zuwege bringt, nicht in diese Gruppen der Spielarten oder Spielformen oder *Lusus* gerechnet werden. Für die Entstehung der *Lusus* gibt es nur eine Deutung: sprungweise Änderung im Augenblicke der Geburt. Weil eine solche Abänderung erst nach dem Kindesalter in die Erscheinung treten kann, hat man die Abänderung wie auch die Entstehung einer neuen Art äußeren Ursachen zugeschrieben. Wie soll durch völlig gleiche, äußere Einwirkung mitten unter den gleich gearteten Individuen ein einziges den Anstoß zur Variation erhalten und noch dazu in einem Sinne, der es nach jeder Richtung hin schädigt (Frostempfindlichkeit, Kurzlebigkeit, Mangel an Fruktifikation)? Es erscheint die Theorie der Zuchtwahl mit Erhaltung des Zweckmäßigen unzulänglich; denn es könnte auf diesem Wege nur das Nichtvarierte, weil das Zweckmäßige, sich erhalten, und die Natur würde sich lediglich nur in der Bildung der alten, schon tausendmal als unzweckmäßig erwiesenen Formen erschöpfen. An diesen Tatsachen scheitern meines Erachtens auch die übrigen Theorien, welche die Zweckmäßigkeit als Ausgangspunkt der Variation hinstellen; das Vorhandene ist gegenwärtig auch das Zweckmäßigste. — Spielarten (*Lusus*) sind durchaus nicht häufig in der Natur; unter den Fichten trifft auf kaum eine Million normaler Pflanzen eine einzige Schlangenspielart; manche Holzarten neigen hierzu häufiger, wie die Rotbuche zur Blutbuchenbildung, Buchenstockaus Schlag zur Silberform der Blätter; für die japanischen Föhrenarten gelang es mir, 43 Spielarten oder *Lusus* festzustellen. Sämereien, von den Spielarten gesammelt, geben zuweilen in einigen Prozenten die Charaktere der Spielarten wieder; in den weitaus häufigsten Fällen ist man zur ungeschlechtlichen Vermehrung der Spielarten (Stedding, Pfropfung) gezwungen aus Mangel an Erblichkeit dieser vom Typus am meisten abweichenden Formen.

3. Individualitäten (*individualitas*), vielfach auch Rassen genannt, gibt es unendlich viele. Nicht zwei Individuen derselben Art sind in allen Punkten ihrer äußeren Erscheinung und inneren Entwicklung einander völlig gleich; selbst wenn äußerlich Gleichheit zu bestehen scheint, sind im Innern der Pflanzen Differenzen im Verhältnis der Verteilung der anatomischen Elemente (Beteiligung der einzelnen Zellenformen im Aufbau des Holzes nach Quantität, Jahrringsbau usw.), kaum zwei Individuen zeigen den ganz gleichen Vegetationsbeginn, Blütenbeginn, Fruchtansatz, Vegetationsabluß. Auf allen Böden und in allen Klimatalagen gibt es Bäume einer Art, welche Differenzen im Wachstumsbeginn von einigen Tagen bis zu mehreren Wochen zeigen, welche in Wachstumsgewindigkeit ganz beträchtlich divergieren und diese divergenten

Individuen stehen unmittelbar nebeneinander und stammen seit Urzeiten von Bäumen ab, welche auf demselben Boden und in demselben Klima seit Urzeiten erwachsen sind. Diese Tatsache, auf die ich zuerst in meinen Schriften hingewiesen habe, schließt die Erklärung aus, daß die Schnell- oder Langsamwüchsigkeit der Individuen, der frühe oder späte Vegetationsbeginn und die übrigen Abweichungen auf die Einflüsse des Bodens oder des Klimas zurückgeführt werden können; da auf ein und demselben Boden nebeneinander aus gleicher Saat hervorgegangene, gerad- und krummschäftige Laubhölzer, solche mit und solche ohne Klebeäste, gabelgipflige und normale sich finden, so müssen auch diese Eigenschaften zu den individuellen gerechnet werden, die von der Geburt an in der Pflanze schlummern und unabhängig von Klima und Boden in die Erscheinung treten. Daß in der individuellen Anlage nicht die einzige Ursache für Krummwüchsigkeit, Klebeästebildung, Langsamwüchsigkeit usw. liegt, davon liefern Wind, Schnee, Freistellung, Überschildung usw. täglich Beweise.

Die nächste Frage ist: Sind die Individualitätscharaktere erblich? Seit 10 Jahren führe ich über diesen Punkt Versuche im forstlichen Versuchsgarten zu Grafrath aus, alle hatten bisher ein negatives Ergebnis. Aus Früchten, die von einer sehr früh treibenden Korkkastanie genommen wurden, erwuchsen die am spätesten austreibenden Pflanzen des Versuches; nicht einmal die Majorität der Pflanzen richtet sich nach dem Mutterbaum. Von der höchsten Region des Wendelsteins brachte ich zwei Fichtenpflanzen in den fast 1000 m tiefer gelegenen forstlichen Versuchsgarten zu Grafrath. Die beiden Pflanzen zeigten an ihrem Höhestandort anfangs Juni 1900 bereits Vegetation; an der einen Pflanze war der neue Trieb bereits 5 cm lang, an der anderen begann die Knospe eben zu schwellen. Im folgenden Jahre begannen die beiden Pflanzen um 4 Wochen früher ihre vegetative Tätigkeit, es blieb aber die Differenz im Wachstumsbeginn von ca. 3 Wochen bestehen; daß beide, dem wärmeren Klima entsprechend, nach Überwindung der Leidensjahre der Verpflanzung Triebe von doppelter und schließlich der dreifachen Länge des im kühleren Klimagebiete gezeigten Längstriebes erreichten, war mir nicht auffällig; freilich sprachen sie gegen die Erbllichkeit der Wuchsgeschwindigkeit. Das langsame Wachstum beider Pflanzen war in den Nachkommen nicht gefestigt, nicht erblich geworden; sie paßten sich vielmehr den wärmeren Bedingungen und den Wuchsverhältnissen der dort einheimischen Fichten völlig an. Es blieben aber auch hier die individuellen Wuchsdifferenzen zwischen den beiden Pflanzen noch er-

kennbar, indem die eine Pflanze, im Wuchse nach Zeit und Größe hinter der anderen zurückblieb.

Soweit heute schon geurteilt werden kann, muß die Folgerung lauten: Der Individualitätscharakter bleibt für das betreffende Individuum das ganze Leben hindurch unverändert; es vererbt sich nur die Neigung zu einer neuen Individualität, für welche somit der Individualitätscharakter des Mutterbaumes nicht allein bestimmend sein kann. Damit fällt aber die Forderung, für Kulturzwecke die Sämereien von bestimmten Individuen zu sammeln, um den uns erwünschten Charakter des Mutterbaumes in den Nachkommen vorherrschend oder alleinherrschend wiederzufinden, in sich zusammen; die Provenienz des Saatgutes hat für Individualitätseigenschaften der Nachkommen keine Bedeutung. Individualitäten können forstlich oder gärtnerisch gering- oder hochwertig sein. Individuelle Wuchsgeschwindigkeit entscheidet wohl in erster Linie darüber, welche Individuen einer forstlichen Kultur, den übrigen voraneilend, zur herrschenden Generation, zum haubaren Bestand heranwachsen; die Individuen mit der geringsten individuellen Wuchsgeschwindigkeit scheiden zuerst als Nebenbestand aus; modifizierend wird sich die Behandlung der einzelnen Pflanzen bei der Kultur und vor allem jeder Eingriff äußern müssen, bei dem das Augenmerk auf Schönheitsartigkeit, Mstreinheit, Licht-, Wärme- und Raumgenuß der Individuen sich richtet. Gärtnerisch kann ein schnellwüchsiges Individuum nachteilig sein; denn es bildet eine lange Krone mit weit voneinander abliegenden Quirlen; es wird unsymmetrisch, durchsichtig, unschön; langsamwüchsige Pflanzen ein und derselben Art sind schöner und andauernder schön als schnellwüchsige. Da individuelle Langsam- oder Raschwüchsigkeit, Frühzeitigkeit im Vegetationsbeginn dieselbe Tendenz während des ganzen Lebens der betreffenden Pflanzen beibehalten, ist unter den jungen Individuen die Auswahl je nach dem beabsichtigten Zweck forstlich und gärtnerisch von größter Bedeutung.

4. Standortsformen (Klimarassen, Bodenrassen), Erziehungsformen, Licht-, Schatten- und Freistands-, Schirmstands-, Beschädigungs- usw. -formen (Formae). Das Klima des Standortes beeinflusst natürlich die äußere Erscheinung und quantitative Entwicklung auf das Mächtigste; ich habe, um diesen Einfluß zu präzisieren, für jede Holzart ein mittleres Klima (entsprechend dem mittleren Teile des Verbreitungsgebietes) als das beste Klima angenommen (Optimum), von dem hinweg nach der kälteren Grenze die Wuchsgeschwindigkeit stetig abnimmt, während nach der wärmeren Grenze hin die Wuchsgeschwindigkeit anfänglich zunimmt, das heißt größer ist als im Optimum, um dann früher zu erlöschen als im Optimum. Durch veränderte Klimalage werden

daher die schnellwüchsig veranlagten Individuen im gleichen Sinne beeinflusst wie die langsam veranlagten. So kann eine schnellwüchsig veranlagte Pflanze, in kühleres Klima versetzt, so langsamwüchsig werden als eine langsam veranlagte Pflanze im heimatlichen, wärmeren oder eine schnell veranlagte Pflanze im kühleren Klima; umgekehrt werden im kühleren Klima wachsende und langsamwüchsig veranlagte Pflanzen im wärmeren Klima zwar schneller wachsen, immerhin aber noch langsamer sich entwickeln als die schnell oder normal, vielleicht sogar als die langsam veranlagten Pflanzen des wärmeren Klimas. Dieser Satz gilt als sicher, wenn die Pflanze selbst transferiert werden kann. Was im Saattorn liegt, ob ein schnell- oder langsamwüchsig veranlagter Keim, kann a priori nicht bestimmt werden, da die Individualität des Mutterbaumes nicht erblich ist.

Gieslar und nach ihm Engler haben nun gefunden, daß die Nachkommen der im kühlfsten und wärmsten Klima erwachsenen Fichten ihre dort durch das Klima hervorgebrachte Langsamwüchsigkeit beziehungsweise Schnellwüchsigkeit beibehalten; Gieslar und nach ihm Engler nennen dies die Erbllichkeit des Zuwachsvermögens; das Klima habe solange auf die betreffenden Individuen eingewirkt, daß eine „klimatische Varietät“ entstanden sei. Von Varietäten in dem oben erwähnten Sinne dürfte wohl keine Rede sein. Unmöglich kann eine derartige Entscheidung getroffen werden; für forstliche Zwecke mag durch die bisherigen Versuche die Frage nach der Natur dieser Baumformen der kühlfsten Region gelöst sein; in wissenschaftlicher Hinsicht harren noch verschiedene Punkte der Aufklärung, von der vor allem zu erwarten sein wird, warum diese Hochgebirgs- und Tieflandsbäume nicht „klimatische Varietäten“ im alten Sinne und auch keine klimatischen *Lusus* nach meiner Auffassung, sondern nur „*formae*“ genannt werden dürfen. Da die deutsche Bezeichnung immer eine unklare und nebensächliche sein wird, mag einstweilen noch „Rasse“ gelten. Wenn man aber schon für jeden klimadivergenten Standort der Holzarten, z. B. der Föhre, eine eigene physiologische Varietät oder Rasse erkennen will, dann muß auch jeder veränderliche Faktor im Klima seine eigene Rasse erzeugen und es sind weiter zu unterscheiden: Kälte- und Wärmerassen, Luftfeuchtigkeits- und Lufttrocknisrassen, windempfindliche und windfichere Rassen, frostempfindliche und frostharte, schneedruckfeste und schneedruckweiche Rassen usw. Daß es solche Rassen gibt, ja daß solche Rassenmerkmale erblich sind, steht in der Literatur und wird sogar als selbstverständliche Wahrheit von den meisten betrachtet. Wenn ich sage, die Erbllichkeit des Zuwachsvermögens bedarf noch der wissenschaftlichen Erklärung — ich nehme an, daß sie in ihrer Bedeutung für die

forstliche Praxis durch Cieslar und Engler's Forschungen bewiesen ist —, so gründet sich diese Ansicht vor allem darauf, daß mir zwar die Zuwachsverzögerung des kühleren Standortes, nicht aber, wie es das Gesetz der Erblichkeit des Zuwachsvermögens verlangt, auch die Erblichkeit der Zuwachsteigerung des wärmeren Standortes nachgewiesen erscheint. Engler sagt: „Die zuerst von Professor Dr. Cieslar und dann von mir ausgeführten Anbauversuche mit Fichtensamen aus verschiedenen Meereshöhen der Alpen haben übereinstimmend ergeben, daß das Wachstumsvermögen der Hochgebirgs- und Tieflandsfichten sich auf die Nachkommen vererbt. In Tieflagen angebaut, liefert der aus Tieflagen stammende Samen größere Pflanzen als der von Hochlagen stammende. Mit zunehmender Meereshöhe des Anbauorts nimmt jedoch das Wachstum der Tieflandsfichten mehr ab als jenes der Gebirgsfichten und in ganz hohen, rauhen Lagen übertreffen diese die ersteren an Wuchsleistung.“ Cieslar hat auch gefunden, daß die nordische Fichte, in Mitteleuropa angebaut, im Wachstum bedeutend hinter der einheimischen zurückbleibt. Es ist nun selbstverständlich, daß bei der Annahme des ererbten geringen Zuwachsvermögens der Hochlagenfichten diese in den tiefen Lagen gegenüber den dortigen Fichten zurückbleiben müssen; das Voranwachsen der letzteren in den Tieflagen ist daher noch nicht a priori der Erblichkeit des Zuwachsvermögens, sondern dem wärmeren Standort gegenüber den mit Langsamwüchsigkeit veranlagten Hochlagenfichten zuzuschreiben. Das aus dem wärmeren Klima ererbte größere Zuwachsvermögen der Tieflandsfichte würde nur dann nachgewiesen sein, wenn dieses sich in den kühleren Lagen durch ein Voraussitzen gegenüber den in den kühleren Lagen heimischen Fichten offenbaren würde. Engler aber konstatiert ausdrücklich, daß das Wachstum der Tieflandsfichte mehr abnimmt als jenes der Gebirgsfichte, so daß „in ganz hohen, rauhen Lagen“ die Hochlagenfichten schneller wachsen als die Tieflandsfichten. Meines Erachtens ist das ein Beweis gegen die Erblichkeit des Zuwachsvermögens, wenigstens der Erblichkeit des schnelleren Wuchses der aus wärmerem Klima stammenden Fichte; es bestünde somit die Erblichkeit nur für die Langsamwüchsigkeit. Es dürfte interessieren, daß in den bayerischen Staatswaldungen, z. B. im Frankenwalde schon vor 20 Jahren Versuche mit der nordischen Fichte (*var. septentrionalis*, wie das kostspielige Saatgut hieß) angestellt wurden; ich habe vor 12 Jahren die damals 8 jährigen Pflanzen, die mitten unter den einheimischen ausgepflanzt worden waren, selbst gesehen; sie waren schon damals mit ihrer Umgebung gleich schnellwüchsig, so daß jede Pflanze mit einem Pfahl versehen werden mußte, um sie von der Umgebung unterscheiden zu können, und so oft ein Spät-

frost die einheimische Umgebung schädigte, wurden gleichzeitig auch die Nordlandsfichten in Mitleidenschaft gezogen. Freilich kann bei allen diesen Versuchen mit nordischem Samen die Prämisse falsch sein, das heißt der Samen kann trotz seiner nordischen Provenienz aus einem Gebiete stammen, das wärmer ist als das neue Anbaugebiet. Samen aus Südnorwegen, Südschweden, bei geringer Elevation gesammelt, stammt aus einem kühleren Gebiete nur dann, wenn der Samen in Mitteleuropa unter 500 m Elevation ausgesät wird; wird derselbe aber in einer Elevation über 500 m verwendet, so stammt er trotz seiner nordischen Provenienz aus einem Heimatgebiete, das wärmer ist als die neue Heimat. Samen aus dem mittleren Norwegen und Schweden, bei geringer Elevation gesammelt, stammt aus einem kühleren Gebiete, wenn er unter 1200 m Elevation in Mitteleuropa Verwendung findet; Samen aus den nördlichsten Teilen von Norwegen, Schweden und Finnland findet das kühlere Gebiet nur über 1800 m Elevation, das heißt oberhalb der natürlichen Baumgrenze in Mitteleuropa, wo er natürlich ebenfalls nicht anbaufähig ist.

Schon 1888 wurden im Königlichen Forstamte Mittenwald bei 1700 m Elevation Sämereien der nordischen Fichte mit negativem Erfolge ausgesät; 1891 wurden im Forstamt Fischbachau 2500 aus nordischem Samen gezogene Fichten bei 1350 m ausgepflanzt; wenn diese Sämereien nicht aus dem nördlichsten Schweden oder nördlichsten Norwegen oder nördlichsten Finnland stammten, was im höchsten Grade unwahrscheinlich ist, so kamen sie aus einem wärmeren Klima als der Standort der neuen Verwendung besitzt. Wenn Dr. Gieslar fand, das nordische Saatgut der Fichte liefere langsamwüchsige Pflanzen, so darf ich natürlich das Faktum der Langsamwüchsigkeit nicht bestreiten; aber ich lehne die Erklärung als Folge des kühleren Klimas, ich lehne die Klimavarietät ab.

Beim Bestreben, Sämereien aus nordischen Regionen zu beziehen, ist in erster Linie der Wunsch, frostharte, das heißt spätfrostharte Pflanzen zu erhalten, entscheidend. Seit 10 Jahren betone ich die Zwecklosigkeit, weil Naturwidrigkeit, einer solchen Handlung und Kämpfe gegen die Saatgutverteuerung durch die Versicherung des Samenhändlers, daß er von besonders nordischer oder hochgelegener Provenienz sei. Alle Beobachtungen zeigten deutlich, daß die Natur, das Klima nicht im stande ist, spätfrostharte Individuen zu züchten, und in der Tat erfrieren die Nachkommen der nördlichsten Provenienz ebenso wie die aus der höchsten Waldregion in die wärmere Zone verbrachten Pflanzen ebenso häufig und ebenso stark wie die im neuen Standorte sie umgebenden heimischen

Pflanzen. Professor Engler hat sich mir angeschlossen, wenn er sagt, daß es frostharte Rassen nicht gibt, das heißt, daß die Provenienz des Saatgutes, wenn Frosthärte in Frage kommt, keinen Wert besitzt, das heißt, daß das Klima keine „klimatischen Varietäten“ gezüchtet hat, an denen die Frosthärte des kältesten Standortes erblich wäre.

Das besondere Interesse der VIII. Sektion der Kongresses erweckten die Ausführungen von Dr. Schott über die Variationen der Föhre (Kiefer) in jugendlichem Alter bei verschiedener Provenienz des Saatgutes. Da waren Föhren von Belgien, der Rheinpfalz, aus Ungarn, Riga einerseits die nordische Föhre aus Norwegen, Nordschweden und Finnland (meine *Pinus lapponica*) andererseits. Zwischen diesen beiden Gruppen waren die Unterschiede viel größer als innerhalb der Gruppen.

Vor 6 Jahren habe ich in meinen Arbeiten über die Bekämpfung der Schütte durch die passendste Provenienz des Föhrensamens den Satz aufgestellt, daß die Föhre von Mitteleuropa physiologisch und morphologisch ein Ganzes darstellt, daß somit im Verhalten gegen den Schüttepilz und in ihrer Wachsgeschwindigkeit merkliche Unterschiede zwischen belgischer, französischer, pfälzischer, Hagenauer, norddeutscher, ungarischer und Rigaföhre nicht bestehen. Dr. Schott's Pflanzen zeigen wenigstens bezüglich der Wachsgeschwindigkeit und Astbildung nur geringe Differenzen, die sich auch auf andere Ursachen als auf Provenienz zurückführen lassen. Soeben kann ich meine dritten Versuche in Grafrath nach dieser Richtung hin abschließen, nachdem ich bereits 1899 mit diesen Versuchen begonnen habe. Das Ergebnis ist dasselbe wie früher: im Verhalten gegen den Schüttepilz sind gleich empfindlich, das heißt Abgang 50—90%: Föhren aus der Pfalz, aus Belgien, aus Norddeutschland, aus Hessen, aus Ungarn, aus den Alpen, aus Frankreich und aus Schottland. Beträchtlich weniger empfindlich (Abgang 0—5%) Föhren von Norwegen, Föhren von Finnland; somit abermals die beiden Gruppen: mitteleuropäische Föhren einerseits und nordische Föhren (*P. lapponica*) andererseits. Von dem Verhalten gegen den Schüttepilz aber ganz abgesehen, zeigt die Höhenentwicklung und Zweigbildung der gesund gebliebenen Pflanzen genau dieselben Gruppen, da es mir absolut unmöglich ist, einen Unterschied im Höhenwuchs und in der Beastung zwischen pfälzischen, norddeutschen, ungarischen, französischen, schottischen jungen Föhren zu entdecken. Freilich stehen bei mir nicht hunderttausend, sondern nur ein paar tausend Pflanzen von jeder Herkunft unmittelbar nebeneinander, so daß eine Verschiedenheit im Boden und in der Behandlung ausgeschlossen ist. Diese Verschiedenheit aber ist sicher, sobald die Versuchsfächen größer werden und die Pflanzen irgend einer Behandlungs-

weise, z. B. Verschulung unterworfen werden. Es bleibt Herrn Dr. Schott und denen, die ihm in den „physiologischen Varietäten“ der Föhre jeglichen Klimadivergenten Standortes beipslichten, nichts übrig als die Richtigkeit der Provenienz meines Saatgutes zu bezweifeln; der Weg steht natürlich offen, da ich selbst die Sämereien nicht gesammelt habe. Meine „nordische Föhre“ erhielt ich im Frühjahr 1905 von Johannes Rafn in Kopenhagen, meine übrigen Provenienzen unter Garantie der Echtheit von Heinrich Keller in Darmstadt; ich glaube berechtigt zu sein zu behaupten, daß es zuverlässigere Firmen überhaupt nicht gibt, lasse aber den Gedanken zu, daß die liefernde Firma bereits hinsichtlich der Herkunft des Saatgutes hintergangen worden ist; diese Möglichkeit aber besteht dann auch für alle übrigen Samenhandlungen und für alle Versuchsansteller, welche die Sämereien nicht selbst gesammelt haben.

Für Pflanzenzüchter hat meines Erachtens die Frage der Provenienz des Saatgutes der Föhre nur Bedeutung bei der Entscheidung, ob die schütteharte, langslamerwüchsige, nordeuropäische Föhre (*Pinus lapponica*) oder die schütteschwache, schnellerwüchsige, mitteleuropäische Föhre (*Pinus silvestris*) gewünscht wird.

Die 8. Sektion des Internationalen Landwirtschaftlichen Kongresses zu Wien sollte den Ausführungen der Redner lebhaften Beifall, enthielt sich aber auf Anraten des Schreibers dieser Zeilen, irgend welchen Beschluß zu fassen in der richtigen Erwägung, daß die Frage der Provenienz nur durch Untersuchungen, nicht durch Majoritätsbeschlüsse gelöst werden könne.

Blenderwald¹⁾ oder schlagweiser Hochwald?

Von Prof. Wagner-Eübingen.

Die Ausführungen meiner Schrift über die räumliche Ordnung im Walde sind nach einer Richtung auf Widerspruch gestoßen, welche ich nicht erwarten konnte, da ich für meine Betrachtungen zunächst nur deutsche Verhältnisse — die deutsche Großflächenwirtschaft — ins Auge

¹⁾ Die Schreibung „Blenderwald“ ist durch Fankhauser beanstandet worden, weil dadurch „ohne Not die kaum erzielte höchst wünschbare Einheitlichkeit der Benennung gestört werde“. Von solcher Einheitlichkeit habe ich, ich muß gestehen, bis zum heutigen Tage in der Literatur nichts bemerken können. Es wird dort immer noch bald „plenter“, bald „plänter“ geschrieben; da kann ohne Schaden auch noch eine dritte Schreibung Platz finden, die vielleicht doch mit der Zeit erreicht, was den beiden andern bis heute nicht gelingen wollte, sich durchzusetzen, da sie die Autorität des angesehensten deutschen Sprachforschers für sich hat und wenigstens einen annehmbaren Sinn gibt.