MITTEILUNGEN DER POLLICHIA	III. Reihe 12. Band	126. Vereinsjahr 1965	Pollichia Museum Bad Dürkheim	Seite 201 bis 208

THEODOR KÜNKELE, Landau

Die ökologischen Eigenschaften der Waldbäume, eine Grundlage der Waldentwicklung

Im Vorliegenden ist versucht, drei an sich getrennt beobachtete Erscheinungen an den Waldbäumen auf eine gemeinsame Voraussetzung zurückzuführen.

1. Die ökologischen Eigenschaften

Es ist wohl eine besonders bemerkenswerte Naturerscheinung, der sich unsere Forstwirtschaft beim Waldaufbau bedient: Die schattenertragenden Waldbaumarten (z. B. Rotbuche) wachsen in der Jugend auffallend langsam und sind zugleich frostempfindlich, während die stark lichtbedürftigen Arten (z. B. Birken) frosthart und in der Jugend raschwüchsig sind. Solcher „Gegenseitiger Gleichlauf von Eigenschaften" (19), solche ökologischen „Mehrfach-Korrelationen" sind in neuerer Zeit in weit größerer Zahl[1]) von forstlichen Forschern erkannt und gelegentlich einzeln beschrieben worden. Eine Gesamtschau aller derartigen bis dahin festgestellten Zusammenhänge wurde erstmals 1931 (19) gegeben. In meiner damals veröffentlichten — hier erweitert wiederholten — Übersichtstafel sind an Hand der forstlichen Erfahrungen die sieben hauptsächlichsten Baumarten unserer Forste nach ihren ökologisch wichtigen Eigenschaften und Gegeneigenschaften je in einer ab- oder aufsteigenden Reihe geordnet, so daß jede Reihe dieser Eigenschaften entweder ein Gefälle oder eine Steig(er)ung aufweist. Die verschieden starke Ausprägung dieser Eigenschaften bei den einzelnen Baumarten hat förmlich darauf hingezeigt, die Hauptbaumarten in zwei Gruppen zu trennen: Die Arten der einen Gruppe kann man Pioniere, Vorkämpfer (19), Eroberer (8), Neusiedler nennen, die Arten der anderen würden Seßhafte (19) oder Dauersiedler zu nennen sein. (Ungefähr in der Mitte zwischen beiden stehen die Eichen.)

[1]) Gegenseitige Beziehungen der in der „Übersicht" (S. 203) angegebenen Reihen von Eigenschaften sind bisher wie folgt — und zwar nur nebenbei — erwähnt worden: Der grundlegende Gleichlauf der Reihen a + b + c, wurde erstmals vom Klassiker des Mischwaldes, Gayer (12) berichtet. Den Gleichlaut i + l hat schon Pfeil (24) erwähnt. Über a + o siehe Bühler (6), über a + e + f siehe Schenck (28), über s + t Dengler (7). Dengler und Firbas (9) geben die Reihe q allein; Vanselow (30) bringt sie in Verbindung mit a + b + c. Über b + e, c + g, h + i, a + p + t siehe Morosow (22); der russische Forstprofessor (1867—1920) erläutert dazu: ...„Wie die inneren und äußeren Organe in jedem Organismus in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen, so bilden auch die biologischen Eigenschaften bestimmte harmonische Akkorde". Der Gleichlauf der übrigen Reihen ist unseres Wissens erstmals in unserer Übersicht erwähnt und dargestellt.

Daß diese vielleicht theoretisch anmutende Gruppenbildung und ihre bildhaften Bezeichnungen berechtigt sind, dafür spricht schon die nach den Methoden der Pollenanalyse (9) in Gemeinschaft mit der Geologie jetzt weitgehend geklärte Waldgeschichte von Mitteleuropa in der Nacheiszeit (9). Hienach wanderten zur Dryas- und Buschflora nach der Vereisung die lichtkronigen Baumarten (Birken, Kiefern, Erlen) ein, bis dann unter deren Schutz gegen Frost und gegen Überhitzung und mit der von ihnen bewirkten Bodenverbesserung[1a]) auch die anspruchsvolleren und zugleich schattenfesteren (Fichten, Buchen, Tannen) sich ansiedeln und schließlich zur Herrschaft kommen konnten.

Jene Erstheimkehrer nach der letzten Eiszeit sind überaus lichtbedürftig. In der Nacheiszeit konnten sie „sich das leisten", weil sie die ersten Bäume waren auf weiter Flur. Aber deshalb fehlte es ihnen an Schutz, also mußten sie frosthart sein. Der Lichtgenuß half ihnen zu raschem Wuchs, so konnten sie die eisfreien Gebiete neu besiedeln. Sie besitzen also gerade jene Eigenschaften, die uns heute ermöglichen, frostgefährdete Kahlflächen im Walde mit diesen Baumarten wieder rasch und sicher aufzuforsten.

Die genau gegensätzlichen Eigenschaften finden wir bei den „Dauersiedlern" oder „Seßhaften". Um unter dem Kronendach der „Vorkämpfer" gedeihen zu können, müssen sie starke Beschattung ertragen. Im Halbdunkel dieses Vorwaldes können diese Nachgekommenen nur langsam wachsen; sie werden es später nachholen. Im Schutze dieses Vorwaldes dürfen sie frostempfindlich und trocknis-, also windempfindlich sein usw. Aber später werden sie rasch- und hochwüchsig, schieben sich in die Lücken ihrer Nachbarn aus der Gruppe der Vorkämpfer bald hinein und bedrängen sie durch die ihnen eigene Schattenwirkung, so daß sie schließich als Dauersiedler fast allein das Kronendach bilden. Dies dauert freilich oft nur solange, bis schwere Großschäden, z. B. Orkane, den vielleicht überalterten Wald zerstören. Dann kann die Gegenwirkung einsetzen: Junge Vorkämpfer besiedeln die entwaldeten Orte wieder; allmählich schieben sich Dauersiedler ein und der Kreislauf hat eingesetzt nach den allgemeinen Regeln der Natur.

Wieder entsprechend solchen Vorgängen im Urwald verfährt auch der Waldbau, wenn man z. B. die Eichenbestände mit Buchen mischt oder die Kiefernbestände mit Buchen und andern Schattenertragenden unterpflanzt. Oder auch, wenn man (in Nachahmung des stammweisen, kleinflächigen Verjüngungsganges im Urwald) zunächst in Form kleinster Schlagflächen, also im Halbschatten des Waldes den schattenertragenden, aber empfindlichen Dauersiedlern Gelegenheit bietet, Fuß zu fassen, und wenn dann erst mittels fortschreitender, genau abgewogener Lichtung es auch der raschwüchsigen Jugend der Lichtbedürftigen ermöglicht wird, nachzukommen.

[1a]) Aichinger (2a) hat gezeigt, daß nicht nur die klimatischen, sondern auch die edaphischen und biotischen Einflüsse den Gang der Vegetationsentwicklung nach den Eiszeiten bestimmen konnten.

Aichinger erwägt die Möglichkeit, daß die anspruchsvollen Baumarten ihre Fähigkeit, Schatten zu ertragen, sich in den vielen Jahrtausenden des Diluviums erworben haben, schon weil sie zwischen den Eiszeiten jeweils in einem von lichtbedürftigen Pioniergehölzen verbesserten Boden aufkommen konnten und deshalb in späteren Stadien immer mehr Schatten ertragen haben. („Vegetationskundliche Beiträge zur Abgrenzung reiner und gemischter Waldbestände der Ostalpen und der angrenzenden Gebiete", erschienen im Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen, 79 Jg. / Heft 3).

Übersicht

Gleichlauf ökologischer Eigenschaften der einheimischen Waldbäume Deutschlands

Vf: Th. Künkele

Kürzungen: Bi = Sandbirke, Bu = Rotbuche, Ei = Traubeneiche, Er = Schwarzerle, Fi = Fichte, Ki = Kiefer, Ta = Tanne

„Vorkämpfer" ← zunehmend Neusiedler → „Dauersiedler"

„Eroberer" „Neusiedler" → zunehmend Dauersiedler „Seßhafte"

in der Jugend lichthungrig	a	Bi	Ki	Er	Ei	Fi	Bu	Ta	a	in der Jugend schattenertragend
in der Jugend spätfrost-hart	b	Bi	Er	Ki	Ei	Fi	Ta	Bu	b	in der Jugend frostempfindlich
in der Jugend raschwüchsig	c	Bi	Er	Ki	Ei	Bu	Fi	Ta	c	in der Jugend langsam wachsend
rasche allgemeine Entwicklung	d	Bi	Er	Ki	Ei	Fi	Bu	Ta	d	allgem. Entwicklung langsam
kurzlebig	e	Er	Bi	Ki	Fi	(Ta)	(Bu)	Ei	e	langlebig
mäßig hochwüchsig	f	Er	Bi	Ei	Bu	Ki	Fi	Ta	f	hochwüchsig
früh geschlechtsreif	g	Bi	Er	Ki	Ei	Fi	Bu	Ta	g	spät geschlechtsreif
reichlich fruchtend	h	Bi	Er	Ki	Fi	Ta	Ei	Bu	h	spärlich fruchtend
Samen flugfähig	i	Bi	Er	Ki	Fi	Ta	Bu	Ei	i	Samen nicht flugfähig
gute Streuzersetzung	k	(Bi)	Er	Ta	Ei	Bu	Ki	Fi	k	langsame Streuzersetzung
„anspruchslos" an „Bodenkraft"	l	Ki	Bi	Fi	Er	Ta	Ei	Bu	l	„anspruchsvoll" an „Bodenkraft"
flachwurzelig	m	(Bi)	Fi	Er	Ki	Bu	Ta	Ei	m	tiefwurzelig
sturmgefährdet (!)	n	Fi	(Bi)	(Er)	Bu	Ta	Ki	Ei	n	sturmsicher
trocknis-unempfindlich	o	Bi	Ki	Ei	Ta	Bu	Fi	Er	o	„frische" Böden, Nebellagen
grob-borkig (Feuerschutz)	p	Ki	Bi	Ei	Er	Fi	Ta	Bu	p	glattrindig (hitze-gefährdet)
Früh-Rückwanderer	q	Bi	Ki	Ei	(Er)	Bu	(Fi)	(Ta)	q	Spätheimkehrer i. d. Nacheiszeit
großes Verbreitungsgebiet	r	Bi	Ki	Fi	Er	Bu	Ei	Ta	r	begrenzte Siedlungsgebiete
„Häufigkeit"	s	Bi	Er	Ki	Ei	Fi	Ta	Bu	s	„Dichte"
Einzelmischung	t	Bi	Ei	Er	Ki	Ta	Fi	Bu	t	Großmischung
lockere Waldbestände	u	Bi	Er	Ki	Ei	Fi	Bu	Ta	u	geschlossene Waldbestände
Feldgehölze, Luftbewegung	v	Bi	Ki	Ei	Er	Fi	Bu	Ta	v	Luftruhe, Waldinneres

Fundstellen der erstmaligen (nur gelegentlichen) Erwähnung des Gleichlaufes einzelner Reihenpaare siehe in Anmerkung 1. Über die stets nur relative Richtigkeit solcher Reihungen siehe den Text. Am stärksten variieren je nach Standort und Alter die Reihen k, l, m, n. Noch variabler wäre eine Reihung nach dem Austreiben im Frühjahr. Für die Reihen paßt die Benennung der Gruppen nicht. In den Ergebnissen der Pollenanalyse (Reihe q) schwankt die Stellung der Fichte und Tanne je nach den Großwaldgebieten. Der Gleichlauf mancher Reihen (z. B. a + c, b + c, d bis i, m + n) ist besonders deutlich und leicht „erklärbar". Aus dem Gesamtbild ergibt sich die allgemeine Reihe: Birke — Erle — Kiefer — — Eiche — — Fichte — Buche — Tanne. (Die „Eiche" ist hier auch Vertreterin der sog. „Nebenbaumarten" als Mittelgruppe.)

Man sieht: Zwei tausendfach in der Praxis bewährte, schon von unseren Ahnen aus Beobachtung und Naturverständnis gewonnene Grundgedanken waldbaulicher Arbeit einerseits und die Erkenntnis allgemein gültiger Wechselbeziehungen der Eigenschaften anderseits, bestätigen sich gegenseitig in ihrer Richtigkeit. Diese Erkenntnis wird des weiteren bestätigt durch die erwähnten Ergebnisse der Pollenanalyse also durch die Waldgeschichte der Nacheiszeit[2]), und — wie im Abschnitt 2 zu zeigen ist — durch viele Beobachtungen der pflanzensoziologischen Forschung.

Die Darstellung der Übersicht kann natürlich nur das Gesamtbild[3]) herausarbeiten. Im einzelnen sind die standörtlichen Verhältnisse, die ökologische Umwelt, die Rassen und manches andere recht mannigfaltig. Somit sind auch unsere Reihen nur annähernd und bedingt, also nur für den großen Durchschnitt allgemein bestimmbar. Zudem sind manche einschlägigen Verhältnisse noch nicht genügend geklärt, z. B. die (deshalb in der Übersichtstafel noch fehlende) von Forstmännern und Botanikern auf Studienreisen im Ausland (23, 28) beobachtete Reihe Mineralbodenkeimer — Moderkeimer. Die Vorkämpfer können ohne menschliche Einwirkung in vielen Mischbestandsformen auch als Dauersiedler erscheinen; ebenso auf „extremen" Standorten in Reinbestandsform (z. B. Kiefern auf sehr trockenen Sanden oder Erlen auf Bruchboden). Die Beziehungen der Lebewesen sind örtlich (und individuell) ständig im Fluß: „Alles wirkt auf alles". Trotzdem ist, im Ganzen betrachtet, die Scheidung zunächst unserer deutschen Hauptwaldbäume in die beiden benannten Hauptgruppen forstliches Gemeingut geworden.

2. Der natürliche Vegetationswechsel

Die „Angewandte Pflanzensoziologie" (2, 5) und die von Aichinger erstmals entwickelte und von ihm und vielen anderen als begründet nachgewiesene Typenlehre der Waldentwicklung (1) bezeichnet als auf- oder absteigende Vegetationsentwicklung die „Sukzessions-Serien" genannte zeitliche Folge von (natürlich gebliebenen) Pflanzenvereinen, die im Laufe meist vieler Jahrzehnte ineinander übergehen. Das neuere Schrifttum gibt dafür zahlreiche Beispiele aus Bereisungen unbewirtschafteter Waldgebiete.

Aichinger (1, 2, 3) berichtete aus Bergsturzböden in Kärnten die Aufeinanderfolge: Gräser, Kräuter, Sträucher → Kiefer mit Fichtenunterwuchs → Kiefer und Fichte mit Buchenunterwuchs → Buche, Tanne, Fichte als Mischwald; und aus den Flußufern der Drau: Gräser und Kräuter → Weidenarten → Weißerle mit Fichte → Fichte allein. In den von Aichinger's Forschungs-Institut herausgegebenen Heften (2) sind die von ihm

---

[2]) Die deutliche Übereinstimmung der Ergebnisse der Pollenanalyse mit jenen der angewandten Pflanzensoziologie, insbesondere der Sukzessionsforschung, läßt schließen, daß die waldbildenden Eigenschaften der Bäume sich seit der letzten Eiszeit nicht wesentlich geändert haben.

[3]) Es ist dahin zu ergänzen, daß die Eichen zusammen mit sogenannten Nebenbaumarten (Ahorne, Ulmen, Eschen, Linden, auch Hainbuchen) in ihren ökologischen Eigenschaften etwa als Mittelgruppe aufgefaßt werden können zwischen den beiden benannten Hauptgruppen. Die Baumweiden, Pappeln, Lärchen und Wildobstbäume gehören zu den „Vorkämpfern".

und anderen Forschern in natürlich entstandenen, nicht bewirtschafteten Wäldern der Alpenländer beobachteten zahlreichen Beispiele solcher „Waldentwicklungstypen" laufend dargestellt.

Furrer (11) meldet aus dem Voralpenland der Schweiz die „Serie": Kiefer → Kiefer mit Buche → Buche; aus dem regenarmen Teil der Zentralalpen: Kiefer → Kiefer mit Fichte → Fichte; aus der Schuttflur auf Moräne: Lärche → Lärche mit Zirbe → Zirbe. — Auer (4) berichtet aus ebenfalls nicht bewirtschafteten Wäldern im Oberengadin den Kreislauf: Lärche mit Zirbe → Zirbe → Umkehr durch „Vergreisung" → Zwergsträucher → Lärche mit Zirbe. — Tregubov (Zit. in 5) fand auf Brandflächen im dinarischen Urwald die Serie: Gräser, Kräuter → Weide, Pappel → Fichte → Fichte, Tanne, Buche. — Cooper (Zit. in 5) meldete vom Rand arktischer Gletscher in Alaska: Kräuter → Weide oder Erle, Pappel → Lärche → Kiefer, Fichte, Tsuga. — Plochmann (25, 26) fand in Kanada die Reihe: Pappel → Pappel mit Fichte → Fichte mit Tanne; und in Japan auf Hochlagen der Hauptinsel die Folge: Lärche → Lärche mit Tanne → Tsuga (natürlich alle in den jeweils einheimischen Arten dieser Gattungen). Entsprechende Beispiele sind aus dem Balkan, aus Nordeuropa und Sibirien berichtet (7). (Den ersten Hinweis auf solche Forschungsergebnisse verdankte ich 1962 Univ.-Prof. Bruno Huber, München.)

Die „Vegetationsentwicklung" erfolgt also i. d. R. mittels Unterwanderung durch die jeweils schattenfesteren Standortsfähigen in der Folge: Neusiedler-Dauersiedler. In solchem Wandel der Bestockung „wiederholt sich ein Stück der nacheiszeitlichen Waldentwicklung tatsächlich noch vor unseren Augen" (3).

Im Ganzen genommen stehen wir hier vor einer ehemals ungeahnten Erscheinung in Aufbau und Ablauf auch der heutigen von Menschen noch ungestörten Wälder der nördlichen Halbkugel[4]). — Solcher Bestockungswandel (den man im Sinne des Ackerbaues „natürlichen Fruchtwechsel" nennen könnte) zeigt in der Regel den gleichen Gang: Vortrupp → Vorkämpfer → Übergang → Dauersiedler, also Vorbereitung → Reifung → Hauptform. Diese Hochform kann unter Selbst-Steuerung und Kleinflächen-Verjüngung entweder sich zum „Schlußglied" (irrig „Klimax" genannt) entwickeln von (menschlich gesehen) „ewiger Dauer" oder etwa durch Orkane oder z. B. durch Auflagehumus bei Überalterung zugrunde gehen und dann über humuszehrenden Vortrupp und Vor(kämpfer)-wald in Kreislauf kommen, wie z. B. von Auer (siehe oben) beobachtet.

---

[4]) Wir haben in Deutschland örtlich nur etwa 7 einheimische „Haupt"-Waldbaumarten und im ganzen etwa 35 einheimische Nebenwaldbaumarten (ohne Sträucher) zur Verfügung. Nordamerika und Japan können in den uns entsprechenden Klimazonen je mit der vielfachen Anzahl gut geeigneter Arten arbeiten [so z B. haben wir nur 2, örtlich 3 Eichenarten; die Gattung Eiche umfaßt aber 260 Arten (17). Indonesien allein (8) hat über 2000 Baumarten]. Als Ursache dieser Armut Mitteleuropas wird die Ost-West-Lage unserer Hochgebirge angesehen. Diese haben sich in den Nacheiszeiten als noch vereiste Wälle der Rückwanderung vieler Pflanzenarten entgegengestellt, deren voreiszeitliches Vorkommen nördlich dieser Wälle nachgewiesen ist.

In Zusamenhang mit Vorstehendem entsteht hier die Frage, ob und wie etwa die Waldbäume in den uns entsprechenden Zonen von Nordamerika oder Japan (mit deren mehr meridional ziehenden Gebirgen) ebenfalls in unsere Hauptgruppen geschieden werden können. [Für Japan habe ich diese Bearbeitung angeregt in einem Beitrag, der 1955 auf Wunsch der forstlichen Abteilung der Universität Hokkaido geschrieben wurde und in ihrer Festschrift für Prof. Yshio Sato (20) erschienen ist].

3. Bedeutung für das Wesen des Waldes

Die Gesamterscheinung dieser Verhältnisse zusammen mit der Darstellung unserer Übersicht darf man wohl zwanglos als einen Fall jener echten Polaritäten bezeichnen, wie sie die Natur auf allen Gebieten in zahllosen, oft grundlegend wirkenden Beispielen bietet, bei denen sich die Gegensätze zur Harmonie ergänzen. Diese Polarität zeigt zugleich die überall in der belebten Natur herrschende Arbeitsteilung (14, 19, 21), der unsere Hauptbaumarten sich eingliedern „mußten, um" den Waldaufbau dem Optimum nahe zu bringen. Ähnlich hat z. B. „erst die Trennung von Soma und Keimzellen im Pflanzen-und Tierreich diese ungeheuere Spezialisierung und dadurch die Höherentwicklung" ermöglicht (15).

Solche Arbeitsteilung bildet die Grundlage eines weiteren „Kunstgriffes der Natur" (13), nämlich der Einbettung der Individuen und Arten in Lebensgemeinschaften (mit den drei Leitprinzipien: Kampf um Vorrang, Auslese, gegenseitiger Nutzen) (18) und die ineinander verzahnte Vereinigung dieser Lebensgemeinschaften zu immer höheren Stufen der Integration (21). Darin finden wir Aufbaugrundlagen[5]) des natürlichen Waldes: Er stellt sich dar als lebensvolle offene Ganzheit im Fließgleichgewicht[5]), die in Verbindung mit Klima und Boden aus einer dynamisch-labil ausgewogenen Genossenschaft zahlreicher Lebensgemeinschaften von auf- und abbauenden Lebewesen aller Größen besteht, beherrscht von den Waldbäumen, die zugleich den Lebensraum umgrenzen und den Standort (Nährboden und Innenklima) in großem Maße zu ändern vermögen. Der Wald erscheint uns somit als eine Gemeinschaft höherer Ordnung, die in der Einpassung der Fähigkeiten und Leistungen ihrer Glieder und in deren Wirkgemeinschaft fürs Ganze ein Sozialgebilde (17) genannt werden kann, wobei sich die Bäume — nunmehr wohl auch im Wechselspiel der ökologischen Eigenschaften — als Sozialwesen erwiesen haben. Dies alles gilt in solchem Ausmaß aber nur für den natürlich gebliebenen Wald und für seinen Aufstieg nur so lange, wie sein Zug zur „Harmonie der im Walde wirkenden Kräfte" (12) ohne schwere Störung erhalten bleibt. Zu so erstaunlicher Entwicklung mochten 700 Jahrtausende Quartärzeit mit dem achtmaligen Wechsel von Warm- und Eiszeiten[2]) wohl ausgereicht haben. —

Es begegnet uns also im Walde eine (schon von Heraklit [13 b] erkannte) Grunderscheinung des Lebens: die Wirkung und Auflösung der Gegensätze im fließenden Wechsel des Kräftespiels.

---

[5]) Es liegt wohl nahe, hier an ähnliche „Ansätze urbildlichen Denkens" bei der organischen Chemie zu erinnern, in deren Schrifttum von den „Aufbauprinzipien" der Kohlehydrate, vom „Bauplan" der Eiweißkörper usw. die Rede ist (29). Ausdrücke wie Bauplan, Ganzheit usw. wollen freilich keine „Erklärung" geben, aber sie haben als Vorstellungshilfen und Denkmittel „heuristischen Wert" (13a). — Bertalanffy („Das biologische Weltbild" 1949 und 1951) spricht — von mir wohl auf den Wald anwendbar — allgemein von „offenen Systemen im Fließgleichgewicht", die bei „ständigem Ab- und Zufluß von Bestandteilen sich — in ihrem Wesen — konstant erhalten" (zit. b. A. Wenzl, Philos. Grenzprobl. d. heut. Natw., S. 159, Verlag Kohlhammer, 1960. — Gradmann (Das Rätsel des Lebens, S. 273, 1962) sieht Fließgleichgewicht „auch in der gegenseitigen Förderung der Teile und in der gegenseitigen Hemmung durch Wettbewerb", die übrigens beide, zusammen mit der Auslese als dynamisch wirkende Leitprinzipien der Lebensgemeinschaft „Wald" schon früher (18, 21) dargestellt wurden.

4. Schlußworte

Methodologisch betrachtet kann unsere Darlegung als Zusammenschau von drei (im denkbar größten Ausmaß gestalteten, ungewollten) Experimenten gelten, durch welche die aus generalisierender Induktion gewonnene Hypothese der Wechselbeziehungen ökologischer Eigenschaften der Waldbäume übereinstimmend („konvergent") bestätigt wird.

Auch mag eine Aufhellung dieses Wechselspiels wohl anregend und vielleicht wertvoll erscheinen für unsere Erkenntnis vom Wesen des natürlichen Waldes, auch wenn man sein komplexes Gefüge[6]) und die unendliche Verschiedenheit seiner Standorte, Glieder und Geschichte als erschwerend in Rechnung stellt. — Der Wald stellt viele Fragen. Seine herrschenden Glieder, die Bäume, sind die größten und dauerhaftesten Lebewesen der Erde. So blieb der Wald unerreicht an Raum und an Zeit im Reich des Lebendigen.

Zusammenfassung

Die Wechselbeziehungen der ökologischen Eigenschaften der deutschen Waldbaumarten werden aufgezeigt. Hiedurch wird die Scheidung der wichtigsten Arten in zwei Hauptgruppen erwiesen. Diese zunächst theoretische Trennung wird bestätigt an den Ergebnissen der Pollenanalyse, an altbewährten Verfahren des Waldbaus der Praxis und an Sukzessions-Serien aus natürlich gebliebenen Wäldern der nördlichen Halbkugel. Dabei wird die Bedeutung dieser Erscheinung für unsere Einsicht in Aufbau und Wesen des Waldes ersichtlich.

Schrifttum

(1) Aichinger E.: Grundzüge der forstlichen Vegetationskunde, S. 191, Ber. d. forstw. Arbgmft. a. d. Hochschule f. Bodenkultur, Sonderfolge. - Wien 1949.

(1a) Aichinger E.: Siehe bei Rubner (27), Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues, 4. Auflage, S. 525, 1953.

(2) Aichinger E.: „Angewandte Pflanzensoziologie" Heft I/S. 54, Heft IV/S. 97, besonders Heft V, VI, VII u. a., Springer Verlag. — Wien 1951 ff.

(2a) Aichinger E.: Vergleichende Studien über prähistorische u. historische Waldentwicklung zur Frage der postglazialen Wärmezeit u. Klimaverschlechterung. Biologia Generalis XVII 1/2 S. 87 u. Mitt. d. H. G. Akad. d. Dt. Forstwiss., Bd. 1. — Frankfurt/M 1943.

(3) Aichinger E.: Schüttarbeit zit. bei Firbas (9) (Spät- und nacheiszeitliche) Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, Bd. I, S. 275, Jena 1949.

(4) Auer: Die natürliche Verjüngung der Lärche im Arvenwald des Ober-Engadins, Mitt. a. d. Schweizer forstl. Versuchswesen S. 5 — 140. Zürich 1947.

(5) Braun-Blanquet: Pflanzensoziologie S. 480. — Wien 1951.

(6) Bühler: Waldbau S. 446. — Stuttgart 1918.

[6]) Hiezu ein neuerdings zahlenmäßig belegtes Beispiel aus den im Walde wirkenden Genossenschaften: Die von den Waldameisen gepflegten Blattläuse liefern je Hektar Fichtenwald in vier Sommermonaten bis zu 7 Doppelzentner für sie überflüssigen „Honig". Davon ernten die Imker etwa 30 kg hochwertigen Waldhonig. Den großen Rest nutzen 250 Insektenarten. Die Schädigung des Holzzuwachses der verlausten Bäume beträgt etwa 1 fm Nutzholz je Hektar jährlich (30). Andererseits hilft jedes Ameisenvolk in seiner ganzen Reichweite dem Wald gegen Raupenfraß, und zwar manchmal entscheidend. Auch für den Wald gilt das Goethe-Wort:

„Wie alles sich zum Ganzen webt,
Eins in dem andern wirkt und lebt!"

(7) Dengler: Waldbau auf ökologischer Grundlage S. 52, 92, 247. - Berlin 1930.
(8) Eidmann: Aufgaben der Raumforschung im Waldbau. Raumforschung und Raumordnung (Ztschft.) S. 586 ff. — 1938.
(9) Firbas F.: (Spät- und nacheiszeitliche) Waldgeschichte Mitteleuropas, B. I., S. 275. — Jena 1949.
(10) Francé: Das Leben der Pflanze, Bd. 6, S. 465. — Stuttgart 1913.
(11) Furrer E.: Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. — Zürich 1923.
(12) Gayer: Waldbau S. 40. — Berlin 1898.
(13) Goethe: (Das „Hohe Lied" über) die Natur, Tgbl. v. Tiefurt. — 1780.
(13a) Hartmann M.: Die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften S. 224, 236. — Jena 1948.
(13b) Heraklit: Fragmente, A 6 Ds. und 51 Ds. in W. Nestle, Griech. Lebensweisheit. — Stuttgart 1949.
(14) Huber B.: Das Prinzip der Mannigfaltigkeit in der belebten Natur. Münchener Univ. Reden Heft 2 S. 5, 6, 7, 11. — München 1953.
(15) Huber B.: Grundzüge der Pflanzen-Anatomie S. 180. — München 1961.
(16) Huber B.: Die Saftströme der Pflanzen, S. 91. — Berlin 1956.
(17) Köstler J.: Waldbau S. 14, 34, 129, 143, 174. — Berlin SW 1950.
(18) Künkele Th.: Wie wächst der Wald? S. 18. — Kaiserslautern 1914.
(19) Künkele Th.: Gleichlauf waldbaulicher Eigenschaften. Forstwissftl. Cbl. S. 107—111. — Berlin 1931.
(20) Künkele Th.: Korrelation waldbaulicher Eigenschaften bei den Waldbäumen von Mitteleuropa. Festschr. f. Prof. Sato an der Univ. Hokkaido. Bull. Coll. Experim. Forests XVII 2, S. 659—663. — Sapporo (Japan) 1955.
(21) Künkele Th.: Die Wechselbeziehungen in den Eigenschaften unserer Waldbäume, eine Grundlage der Lebensgemeinschaft des Waldes. Festvortrag vor Pf. Gesft. z. F. d. Wissftn. Pfälzer Heimat S. 134 ff. — Speyer 1955.
(21a) Leibundgut H.: Der Wald, eine Lebensgemeinschaft. — Zürich 1951.
(22) Morosow: Lehre vom Walde (1920); Herausgeber Rubner, S. 117 ff. u. 305 ff. — Neudamm 1928.
(23) Müller K. M.: Aufbau der (usw.) Urwälder, S. 168 und 316. — 1929.
(24) Pfeil: Die Eigentümlichkeiten unserer Forsthölzer, Kritische Blätter für die Forst- u. Jagdwissenschaft. Bd. 39/1, Seite 109—144—153. — Leipzig 1857.
(25) Plochmann: Bestockungsaufbau und Baumaterialwandel nordischer Urwälder in Kanada. Forstw. Cbl. (Beiheft 6). — Berlin 1956.
(26) Plochmann: Ökologische und waldbauliche Beobachtungen an Larix leptolepis in ihrer Heimat (Japan). — Forstw. Cbl. S. 129—157. — Berlin 1961.
(27) Rubner K.: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus S. 293, 474, 524/25. — Berlin 1952. .
(28) Schenk: Der Waldbau des Urwaldes, Allg. Forst- u. Jagdztg. S. 377/78. — Frankfurt/M. 1924.
(29) Troll: Urbild und Ursache in der Biologie. Sitzungsbericht d. Heidelberger Akad. d. Wissftn. Heft 6. — Heidelberg 1948.
(30) Vanselow: Forstlexikon II, S. 25. — Berlin 1930.
(31) Wohlfarth: Die Auffassung des Waldes als organische Ganzheit, Forstarchiv, Heft 12 S. 269 ff. — Hannover 1955.
(32) Wohlfarth: Waldkunde S. 120 ff. — Frankfurt/M. 1953.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr.-Ing. Theodor Künkele, Ministerialrat (Forst) i. R., 674 Landau (Pfalz), Lazarettstraße 13.

Abdruck (mit unwesentl. Berichtigungen) aus „Angewandte Pflanzensoziologie" Heft XVIII (1964), Veröffentlichung der Außenstelle Klagenfurt der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien-Schönbrunn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Künkele Theodor

Artikel/Article: Die ökologischen Eigenschaften der Waldbäume, eine Grundlage der Waldentwicklung 201-208