

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Band: 3 (1925)

Artikel: Phyto-Palaeontologie und Florengeschichte : ueber Hölzer in prähistorischen Fundstellen
Autor: Neuweiler, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-306791>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 10.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

3. A. KOZŁOWSKA, Diluvian Flora of Poland — (The Botanical Gazette, Vol. LXXVII, No. 2, 1924).
4. A. NEHRING, Die Flora des diluvialen Torflagers von Klinge bei Kottbus. — (Naturwiss. Wochenschr., VII. Bd., No. 45, 1892).
5. J. STOLLER, Ueber die Zeit des Aussterbens der *Brasenia purpurea* MICHX. in Europa, speziell Mitteleuropa. — (Jahrb. d. Königl. Preuss. Geolog. Landesanst., Bd. XXIX, Heft 1, Berlin 1908).
6. W. SUKATSCHEW, *Brasenia purpurea* (MICHX.) CASP. in den posttertiären Ablagerungen Russlands (Russisch). — (Acta Horti Univ. Imp. Jurjensis. Bd. XI, 1910).
7. W. SUKATSCHEW, Ueber das Vorkommen der Samen von *Euryale ferox* SALISB. in einer interglazialen Ablagerung in Russland. — (Ber. d. deutsch. Bot. Ges., XXVIA, 1908).
8. C. A. WEBER, Ueber die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und über ihre Herkunft. — (ENGLERS Bot. Jahrb., Bd. XVII, 1893).
9. C. A. WEBER, Zur Kritik interglazialer Pflanzenablagerungen. — (Abh. Naturw. Ver. Bremen, 1896, Bd. XIII).
10. A. WEBERBAUER, Ueber die fossilen Nymphaeaceen-Gattungen *Holopleura* CASP. und *Cratopleura* WEBER und ihre Beziehungen zu der rezenten Gattung *Brasenia* — (Ber. d. D. Bot. Gesell., XI. Bd., 1893).

II.

Ueber Hölzer in prähistorischen Fundstellen

VON E. NEUWEILER, Zürich

Eingegangen 4. Februar 1925

1. Allgemeine Betrachtungen

In einer früheren Arbeit (8)¹ wurde versucht, ein Bild über die Zusammensetzung des prähistorischen Waldes aus den Holzresten zu gewinnen. Seither sind durch Forschungen, die sich namentlich auf pollenanalytische Untersuchungen in Torfmooren stützen, Ergebnisse bekannt geworden, welche mit den aus urgeschichtlichen Holzresten gewonnenen Tatsachen nicht übereinstimmen. Auch mit den Ergebnissen von GAMS und NORDHAGEN (3) über Klimaänderungen in Mitteleuropa stehen sie

¹ Die in Klammern beige-setzte Zahl weist auf die am Schlusse angegebene Literatur hin.

nicht in Einklang, worauf bereits 1924 (9) auf Grund von bis dahin untersuchten 2651 Holzproben hingewiesen wurde. Bis heute ist die Zahl der bestimmten Holzreste aus urgeschichtlicher und römischer Zeit auf 2884 Proben angewachsen. Es soll jetzt auch das dem erwähnten Ergebnis zugrundeliegende Beweismaterial zugänglich gemacht werden. Es zeigt sich dabei, dass die früheren Ergebnisse aufs neue erhärtet werden, wenn sie auch da und dort eine kleine Erweiterung oder Einschränkung erfahren.

Dass auch solchen systematisch-statistischen Untersuchungen eine Bedeutung zukommt, steht wohl ausser Frage. Bei immer grösserer Zahl von geprüften Proben erhalten wir so ein der Wahrheit immer näher kommendes Bild. Ich kann da die Ansicht von GAMS nicht teilen, wenn er mir schreibt: «Auch die Holzstatistik beweist gar nichts gegen die vielen Tatsachen der Torf- und Tuffstratigraphie». Es haften dem zahlenmässigen Erfassen wohl Mängel an, einmal wegen der Bevorzugung bestimmter Holzarten durch den Menschen, dann weil nicht alle Reste gesammelt und geprüft werden können; aber bei einer grossen Zahl in reichlicher Kleinarbeit bestimmter Proben erhält man doch ein Tatsachenmaterial als sichere Grundlage für Wertung und Deutung. Es ist hiebei auch nicht ausser acht zu lassen, dass die Bäume aus den menschlichen Siedelungen nahe gelegenen Wäldern stammen.

Wie die Holzstatistik, so stehen auch die durch pollenanalytische Untersuchung der Torfmoore gewonnenen Ergebnisse, die bei uns allerdings noch fehlen, auf statistischer Grundlage. Diese sind mit bedeutenden Fehlerquellen verbunden, die durch die verschiedene Widerstandsfähigkeit oder Erhaltungsfähigkeit, durch die verschiedene Mengenerzeugung, durch den Ferntransport des Pollens, durch den Einfluss der Niederschlagsorte und andere lokale Einflüsse bedingt sind. Nicht alle Pollen sind fossil erhaltbar. Nach RUDOLPH und FIRBAS (10) bleibt der Pollen von *Populus* nicht erhalten; *Fraxinus*-ähnliche Pollenkörner fanden sie nur vereinzelt, obwohl sie zu erwarten gewesen wären und FIRBAS (2) möchte die Erhaltungsfähigkeit des *Larix*pollens bezweifeln. MALMSTRÖM (6) hält es auch für einen irreführenden Zustand, dass Pollenarten z. B. von *Betula nana* und *Betula alba*

nicht zu unterscheiden sind.¹ Die verschiedene Pollenmenge der Hölzer führt zu Fehlern, und durch die Pollenanalyse wird wohl die nächste Umgebung des Moores hauptsächlich berücksichtigt; an der Zusammensetzung der Pollenflora sind aber auch entferntere Wälder beteiligt und nach MALMSTRÖM (6) kann der Pollentransport der Kiefer über bedeutende Entfernungen, vielleicht 700—1000 km erfolgen. Derselbe Forscher macht darauf aufmerksam, dass in verschiedenen Torfarten die Pollenmenge verschieden ist und dass beim Niedersinken des Pollens sich eine Sortierung vollzieht.

Ueber die Pfahlbauten gehen die Ansichten noch weit auseinander und wie sie auch zu erklären sein mögen, so kann das für die pflanzlichen Verhältnisse nicht von grosser Bedeutung sein. Zahlreiche Aenderungen im Pflanzenbild können ohne Klimaschwankungen Platz greifen und gerade deshalb ist Vorsicht bei solchen Schlüssen nötig. Es ist durchaus FIRBAS (2) beizupflichten, wenn er sagt, unter verschiedenen Konkurrenzbedingungen könne das Verbreitungsgebiet einer Art auch unter gleichen klimatischen Verhältnissen beträchtlich schwanken, womit die Beurteilung des Temperaturganges an Hand der Waldentwicklung erschwert sei; es muss aus der Kiefern- und Fichtenzeit nicht auf ein kühleres, aus der Eichenzeit nicht auf ein wärmeres Klima geschlossen werden. Wenn Tatsachen mit Klimaschwankungen nicht in Widerspruch stehen, so beweisen sie eben solche doch noch nicht. Es sind da die biologischen Verhältnisse richtig zu würdigen. Wenn ein Boden zur normalen Entwicklung der Bäume zu feucht ist, so kann ein Wald Moorcharakter annehmen. Natürliche Sukzession und andere Ursachen können gleiche Wirkung hervorrufen. So hebt FIRBAS (2) hervor, dass Bestände von *Alnus* und *Betula* teils als Uebergangswald in der natürlichen Sukzession bei Steigerung der Trockenheit über Riedtorf, teils bei grosser Feuchtigkeit durch Vernässung mineralischer Talböden entstehen. Nicht nur den klimatischen Faktoren, sondern auch den örtlichen Verhältnissen kommt somit dabei eine massgebende Rolle zu. Treffend hebt auch HAUSRATH (4) die Bedeutung der biologischen Faktoren für die Wald-

¹ In *Dryastonen* sind wohl *Betula* und *Salix*, aber niemals deren Pollen gefunden worden, wohl aber reichlich (Südschweden) *Pinuspollen*.

entwicklung mit den Worten hervor: «Bleibt heute ein abgeholzter Schlag sich selbst überlassen, wird ein Acker, ein Stück Wiesland aufgegeben, so sehen wir nach kurzer Zeit Birken, Aspen, Kiefern und Fichten sich darauf ansiedeln, wenn in der Nähe einige ältere Stämme dieser Arten stehen. Zunächst überwiegen die Birken, sie eilen den Nadelhölzern weit voraus; wenn aber der Boden diesen entspricht, so ändert sich vom 10. bis 20. Jahr als Bild: Kiefern und Fichten wachsen in den Kronenraum der Birken hinein, beengen sie immer mehr, überwachsen sie und schliesslich sterben die Birken an Lichtmangel ab. Aber auch Kiefer und Fichte behalten nicht überall auf die Dauer die Herrschaft; wo Boden und Klima ihnen zusagt, finden sich, wenn die erste Baumvegetation infolge hohen Alters sich lichter stellt, Buche und Eiche ein und verdrängen vielfach den Nachwuchs jener.»

Wir sehen, was wir von den heute wirksamen biologischen Eigenschaften der Pflanzen erwarten und wie weit wir sie zur Erklärung der zeitlich aufeinanderfolgenden Pflanzenbestände herbeiziehen dürfen. Erst wo sie und die ebenfalls stark umgestaltenden Eingriffe des Menschen dazu nicht mehr ausreichen, können klimatische Aenderungen in Betracht kommen.

Geringe und periodische klimatische Schwankungen sind für heute und auch die urgeschichtliche Zeit nicht von der Hand zu weisen. Sie sind aber nicht so tiefgreifender Natur, dass sie Pflanzen- und Tierwelt stark beeinflusst haben; zeigt doch die Flora der Pfahlbautenzeit mit unserer heutigen Pflanzenwelt grosse Uebereinstimmung. Auch im Schussental war nach BERTSCH (1) die heutige Flora schon im Neolithikum vollzählig. Wohl können Witterungs- und Klimacharakter auf die landwirtschaftlichen Betriebsrichtungen etwelchen Einfluss ausüben, wenn auch die Veränderungen derselben grösstenteils durch andere Ursachen bedingt sind. Mit der Annahme von klimatischen Aenderungen sind auch die Pflanzenfunde wohl in Einklang zu bringen; aber es geht ihnen doch die eigentliche Beweiskraft dafür ab, und es reichen die heute vorliegenden Faktoren zur Erklärung aus.

Durch die BRÜCKNERSCHEN Klimaschwankungen in etwa 35jährigen Perioden, in denen eine Reihe niederschlagsreicher

kühler Jahre und niederschlagsarmer wärmerer Jahre sich ablösen, können lokale Veränderungen Platz greifen. So kann an Seeufern durch Veränderung des Grundwasserstandes eine Wiese in eine Streuwiese oder in ein Moor übergeführt werden. Aber auf die Verteilung der Pflanzenwelt haben diese Veränderungen keinen bestimmenden Einfluss.

Wenn schon vor 25 Jahren im Krutzelried (7) Anklänge an die nordische Entwicklung beobachtet werden konnten, so darf daraus nicht der Schluss auf übereinstimmende Entwicklung postuliert werden. Es ist nicht ausser acht zu lassen, dass die geologische Entwicklung in der Postglazialzeit im Norden anders verlief als bei uns. Dort haben geologische Schwankungen stattgefunden, wie nachgewiesene Senkungen und Hebungen (in der Aufeinanderfolge Senkung, Hebung zum Ancylussee, Senkung zum Litorinameer und bis zum heutigen Tag andauernde Hebung) dartun. Sie haben auch für das pflanzliche Leben andere Bedingungen geschaffen als bei uns, wo die Aufeinanderfolge desselben biologisch erklärbar ist. Ja nach MALMSTRÖM (6) wird ja auch durch VON POST die boreale Trockenzeit SERNANDERS durch lokale Beeinflussung erklärt, und eine ausgeprägte ältere Trockenzeit ist nach RUDOLPH und FIRBAS (10) für die Moore des Erzgebirges nicht sicher nachweisbar, wenn auch nach ihnen in späterer Zeit der Moorbildung sich eine Trockenheit geltend macht. WEBER (11) hinwiederum findet innerhalb der subatlantischen Periode kaum Raum für eine Trockenzeit, wie sie GAMS und NORDHAGEN (3) verlangen. Der Einfluss der baltischen Veränderungen mochte in geringem Masse bis zu uns ausstrahlen, ohne dass aber eine völlige Uebereinstimmung eintrat.

In den Alpen ist die Waldgrenze erniedrigt worden. Sie ist aber künstlich und HESS (5) führt das in erster Linie auf die wirtschaftliche Gewinnung von Weide zurück. «Dieser Prozess der Depression der Waldgrenze hat jahrhundertlang gedauert und ist heute noch nicht beendet.»

2. Tabellarische Zusammenstellung der Holzreste

Die erste Tabelle gibt eine Zusammenstellung über die einzelnen Holzreste an verschiedenen seit 1910 neuen Fundstellen. Wenn sich seit 1910 in schon damals erwähnten Oert-

Tabelle 1

Holzarten nach der Zahl der bestimmten Proben
von verschiedenen Fundorten

Art	Neolithische Zeit										Bronzezeit		Römerzeit
	Weiler Thalngen p	Haussee Ossingen p	Storen Greifensee p	Furren Greifensee p	Horgen p	Männedorf p	Egolzwil I p	Egolzwil II p	Schötz I p	Schötz II p	Alpenquai Zürich p	Wollishofen p	Vindonissa l
1. <i>Taxus baccata</i> L.	3,3	—	—	—	—	2	1,1	—	—	—	—	—	21,19
2. <i>Picea excelsa</i> Lk.	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	4,3	—	17,5
3. <i>Abies alba</i> Mill.	3,1	—	30	9	9	9	35,2	1	2	68	31,11	—	153,64
4. <i>Pinus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. <i>Juniperus communis</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
6. Nadelholz	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—
7. <i>Salix caprea</i> L.	39,1	—	—	—	24	6	—	—	—	6	18,2	—	2
8. — sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—
9. <i>Salix</i> s. <i>Populus</i> sp.	—	3	4	2	—	2	2	—	—	27	11	—	9
10. <i>Populus tremula</i> L.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	2
11. <i>Juglans regia</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
12. <i>Corylus Avellana</i> L.	1	1	4	—	4	—	—	—	1	—	2	—	29
13. <i>Carpinus Betulus</i> L.	6,4	2	2	2	7	—	3	—	7,1	10	4,3	—	1
14. <i>Betula</i> sp.	36	2	—	—	8	1	2	6	—	24	6,1	—	10,1
15. <i>Alnus incana</i> (L.) Willd.	—	—	1	—	4	—	—	—	—	—	2	—	—
16. — <i>glutinosa</i> (L.) Gärtln.	—	—	7	12	20	3	1	—	—	—	103,3	—	6
17. <i>Alnus</i> sp.	118	2	1	2	6	3	—	1,1	—	16	3,1	—	—
18. <i>Fagus silvatica</i> L.	—	—	1	—	9	1	2	6	—	11	27,2	—	16,1
19. <i>Quercus</i> sp.	229,1	7	9	5	22	13	7	7	11,1	4	118,3	1	83
20. <i>Castanea vesca</i> Gärtln.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. <i>Ulmus campestris</i> L.	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
22. — sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,1	—	1
23. <i>Clematis Vitalba</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
24. <i>Pirus Malus</i> L.	3,3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	8,2	—	—
25. — sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26. <i>Prunus spinosa</i> L.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
27. — <i>avium</i> L.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2,1	—	3
28. — <i>Padus</i> L.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. — sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
30. <i>Buxus sempervirens</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2
31. <i>Euonymus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32. <i>Diospyros</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2
33. <i>Acer Pseudoplatanus</i> L.	8,3	4,3	4	—	8	—	—	—	1	10	30,1	1	2,1
34. — <i>platanoides</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	—	—	—	—
35. — <i>campestre</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1
36. — sp.	3,1	—	2	—	—	—	—	—	1,1	2	2	—	4,1
37. <i>Rhamnus Frangula</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38. <i>Tilia</i> sp.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	257,11	7	12	19	19	3	34	26	14	32	78,9	—	14,1
40. <i>Sambucus nigra</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
41. Laubholz	—	3,1	4	6	—	—	4	—	—	37	2,2	—	1,1
Bestimmte Arten	13	9	13	7	13	8	10	7	10	11	16	2	22
Untersuchte Proben	710	33	82	57	147	44	92	49	43	252	457	2	405

lichkeiten neue Reste ergeben haben, so sind die früheren Funde mit in die Zusammenstellung aufgenommen worden. Die erste Zahl weist auf die Gesamtmenge der bestimmten Reste hin, während die zweite Zahl die bearbeiteten Stücke betrifft. Wo nur eine Zahl eingesetzt ist, weist sie darauf hin, dass nur unbearbeitete Stücke vorliegen. Die Abkürzung *p* bedeutet Pfahlbau, *l* Landansiedlung.

Die zweite Tabelle berücksichtigt die in den prähistorischen Zeitabschnitten in der Schweiz nördlich der Alpen gefundenen Hölzer nach der Zahl der Fundorte und ihrer Reste in absoluter Menge und prozentuaalem Anteil. Dabei finden sich in der Abteilung «neolithische und Bronzezeit» Reste, von denen nicht sichergestellt ist, ob sie der neolithischen oder der Bronzezeit angehören.

Nach der geringen Menge der Holzreste der Fichte kam dieser Waldbaum im Mittellande von der jüngeren Steinzeit an durch die folgende prähistorische Zeit hindurch nur selten vor und nahm keinen grossen Anteil an der Zusammensetzung des Waldes. Wo Reste von ihr aufgefunden wurden, handelt es sich meist um wenige kleine bearbeitete Stücke (Hausersee: Netzschwimmer und Holzstab; Robenhausen: Pfahlstück; Alpenquai: dünner Holzstiel mit schiefem Loch, rundes zugespitztes Holz, Holzsteller mit Speiserest und angekohltes Stück). Im paläolithischen Kesslerloch war sie häufiger. Erst in der Römerzeit treten in Vindonissa ihre Reste wieder in bedeutender Zahl auf. Das Holz dieses Nadelbaumes ist leicht zu bearbeiten und leicht brennbar. Bei diesen Eigenschaften hätte es sicher ausgedehntere Verwendung gefunden, wenn der Baum häufiger gewesen wäre.

Der herrschende Nadelbaum war die Weisstanne. Im Norden des Kantons Zürich und Schaffhausen mochte sie nicht die Bedeutung gehabt haben wie anderswo; vom Hausersee bei Ossingen ist sie unter 33 Proben nicht und vom Weiher bei Thaingen unter 710 Proben nur dreimal, wovon einmal als Artefakt, vertreten. In Thaingen konnte dagegen Holz der Linde, eines sonst im Prähistorikum seltenen Baumes, erkannt werden.

Der prähistorische Wald von der jüngern Steinzeit an war Laubwald, welchem reichlich die Weisstanne beigemischt war und in dem Eiche, Esche, Erle, Weide und Pappel den grössten

Tabelle 2

Verteilung der Holzreste in den prähistorischen

Art		Anzahl der Fundorte					
		Paläolithische Zeit		Neolithische Zeit		Neolithische u. Bronzezeit	
		Menge	Anteil %	Menge	Anteil %	Menge	Anteil %
1.	<i>Taxus baccata</i> L.			5 mit 15	0,8	3 mit 5	4,6
2.	<i>Picea excelsa</i> Lk.	1 mit 10	71,4	2 mit 3	0,2		
3.	<i>Abies alba</i> Mill.			15 mit 228	12,3		
4.	<i>Pinus</i> sp.			1 mit 1	0,1		
5.	<i>Juniperus communis</i> L.			1 mit 1	0,1		
6.	Nadelholz	1 mit div.	(7,1)	3 mit 4	0,2		
7.	<i>Salix</i> s. <i>Populus</i> sp.			11 mit 127	6,9		
8.	<i>Juglans regia</i> L.						
9.	<i>Corylus Avellana</i> L.	1 mit 1	7,1	8 mit 32	1,7		
10.	<i>Carpinus Betulus</i> L.			11 mit 57	3,1		
11.	<i>Betula</i> sp.			9 mit 82	4,4	1 mit 1	0,9
12.	<i>Alnus</i> sp.	1 mit 1?	7,1	13 mit 209	11,3	1 mit 1	0,9
13.	<i>Fagus sylvatica</i> L.			11 mit 49	2,6	5 mit 14	12,8
14.	<i>Quercus</i> sp.			17 mit 387	20,9	2 mit 44	40,4
15.	<i>Castanea vesca</i> Gärtner.					1 mit 1	0,9
16.	<i>Ulmus</i> sp.			2 mit 7	0,4		
17.	<i>Clematis Vitalba</i> L.			1 mit 2	0,1		
18.	<i>Pirus</i> sp.			2 mit 4	0,2	2 mit 16	14,7
19.	<i>Prunus</i> sp.			5 mit 5	0,3		
20.	<i>Buxus sempervirens</i> L.						
21.	<i>Euonymus</i> sp.			1 mit 1	0,1		
22.	<i>Diospyros</i> sp.						
23.	<i>Acer</i> sp.			10 mit 67	3,9	4 mit 7	6,4
24.	<i>Rhamnus Frangula</i> L.			1 mit 1	0,1		
25.	<i>Tilia</i> sp.			1 mit 3	0,2		
26.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.			18 mit 494	26,7	6 mit 18	16,5
27.	<i>Sambucus nigra</i> L.						
28.	Laubholz	1 mit 1	1,1	11 mit 71	3,8	2 mit 2	1,8
	Summe	14	100	1850	100	109	100
	wovon Nadelhölzer	11	78,6	252	13,6	5	4,6
	Laubhölzer	3	21,4	1598	86,4	104	95,4

Tabelle 2

Abschnitten der Schweiz diesseits der Alpen

mit Menge und Anteil der bestimmten Proben										
Bronzezeit		Hallstadtzeit		Latènezeit		Römerzeit		Summe		
Menge	Anteil %	Menge	Anteil %	Menge	Anteil %	Menge	Anteil %	Menge	Anteil %	
3 mit 3	0,8					1 mit 21	4,8	12 mit 44	1,5	1.
1 mit 4	1,0					1 mit 17	3,9	5 mit 34	1,2	2.
4 mit 34	8,5			1 mit 6	11,1	2 mit 154	35,2	22 mit 422	14,6	3.
1 mit 1	0,3							2 mit 2	0,1	4.
		1 mit 1	5,0			1 mit 1	0,2	2 mit 2	0,1	5.
1 mit 31	7,8	1 mit 1	5,0					5 mit 6	0,2	6.
						1 mit 13	2,7	14 mit 172	6,0	7.
2 mit 3	0,8					1 mit 1	0,2	1 mit 1	0,0	8.
2 mit 5	1,3					1 mit 29	6,6	12 mit 65	2,3	9.
1 mit 6	1,5	1 mit 3	15,0	1 mit 1	1,9	1 mit 1	0,2	14 mit 63	2,2	10.
				1 mit 1	1,9	1 mit 10	2,3	14 mit 103	3,6	11.
2 mit 29	7,3	1 mit 5	25,0	1 mit 1	1,9	1 mit 10	2,3	17 mit 222	7,7	12.
7 mit 132	33,1	3 mit 7	35,0	1 mit 4	7,4	1 mit 16	3,7	21 mit 117	4,1	13.
				1 mit 37	68,5	3 mit 133	30,4	34 mit 740	25,7	14.
								1 mit 1	0,0	15.
2 mit 6	1,5			1 mit 1	1,9	1 mit 1	0,2	6 mit 15	0,5	16.
1 mit 1	0,3					1 mit 1	0,2	3 mit 4	0,1	17.
1 mit 8	2,0							5 mit 28	1,0	18.
1 mit 2	0,5					1 mit 3	0,8	7 mit 10	0,3	19.
						1 mit 2	0,5	1 mit 2	0,1	20.
								1 mit 1	0,0	21.
3 mit 36	9,0	1 mit 1	5,0	1 mit 2	3,7	1 mit 2	0,5	1 mit 2	0,1	22.
						1 mit 7	1,8	20 mit 120	4,2	23.
								1 mit 1	0,0	24.
1 mit 1?	0,3							2 mit 4	0,1	25.
3 mit 93	23,3	2 mit 2	10,0	1 mit 2	3,7	1 mit 14	3,5	31 mit 623	22,0	26.
						1 mit 1	0,2	1 mit 1	0,0	27.
3 mit 4	1,0					1 mit 1	0,2	18 mit 79	2,8	28.
399	100	20	100	54	100	438	100	2884	100	
42	10,3	1	5,0	6	11,1	193	44,1	510	17,7	
357	89,7	19	95,0	48	88,9	245	55,9	2374	82,3	

Anteil nahmen, den aber auch Birke, Buche, Ahorn, Hasel, Hainbuche und Eibe reichlich durchsetzten. Der Anteil der Laubhölzer stellt sich als ein etwas grösserer heraus, als sich früher ergab, im Mittel 82,3 % gegen 78,0 %. Die Verteilung auf die einzelnen Abschnitte (Paläolithikum 21,4 %, Neolithikum 86,4 %, Neolithikum und Bronzezeit 95,4 %, Bronzezeit 89,7 %, Hallstadtzeit 95 %, La Tènezeit 88,9 %, Römerzeit 55,9 %) zeigt vom Neolithikum bis zur La Tènezeit so grosse Uebereinstimmung, dass das Waldbild in diesen Abschnitten kaum eine nennenswerte Aenderung erfahren hat. Auch bei den einzelnen Holzarten ergeben sich keine Anhaltspunkte für tiefere Veränderungen, z. B. für eine Zunahme der Eiche von der Stein- zur Bronzezeit und ihren Rückgang zur La Tènezeit, wie GAMS und NORDHAGEN sie als mit der Klimaänderung in Zusammenhang stehend postulieren. Und noch eins. Die Esche gehört im Prähistorikum zu den häufigsten Laubbäumen; die Pollenanalyse erfasst sie aber gar nicht und lässt sie unberücksichtigt. Wird das Auftreten anderer Arten wie Weisstanne, Eibe, Birke, Buche, Ahorn und anderer in den einzelnen Abschnitten vergleichend betrachtet, so lassen auch sie keine Schlüsse auf weittragende Wandlungen im Waldbilde zu. So zeigt auch dieses statistische Erfassen eine Bestätigung der früheren Ergebnisse über die Zusammensetzung des urgeschichtlichen Waldes.

Angeführte Literatur

1. BERTSCH KARL, Die neolithische Flora von Ravensburg. Bot. Archiv VII. 1924.
2. FIRBAS FRANZ, Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. Naturw. Zeitschrift Lotos 71. 1923.
3. GAMS HELMUTH und NORDHAGEN ROLF, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskundliche Forschungen. Heft 25. 1923.
4. HAUSRATH, A., Die Verbreitung der wichtigsten einheimischen Bäume in Deutschland. Geogr. Zeitsch. Jahrg. 7. 1901.
5. HESS EMIL, Waldstudien im Oberhasli. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme 13. 1923.
6. MALMSTRÖM CARL, Degerö Stormyr. Mit deutscher Zusammenfassung. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häfte 20. 1923.

7. NEUWEILER, E., Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Torfmoore. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich. 46. 1901.
8. NEUWEILER E., Untersuchungen über die Verbreitung prähistorischer Hölzer in der Schweiz. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich. 55. 1910.
9. NEUWEILER, E., Die Pflanzenwelt in der jüngern Stein- und Bronzezeit der Schweiz. Mitt. Antiqu. Ges. Zürich. 29. Heft 4. 1924.
10. RUDOLF KARL und FIRBAS FRANZ, Die Hochmoore des Erzgebirges. Beihefte Bot. Centralblatt 41. II. 1924.
11. WEBER C. A., Das Moor des Steinkammergrabes von Hammah. Prähist. Zeitschr. 15. 1924.

III.

Die Moose Südbrasilens als pflanzengeographische Zeugen

Von TH. HERZOG, München

Eingegangen 20. Februar 1925

Brasilien gilt allgemein für den Hauptentwicklungsherd, gewissermassen für die Hochburg der neotropischen Pflanzenwelt und in dem Sinne gewiss mit Recht, dass dort die gewaltigste Masse der neuweltlichen tropischen Vegetation zur Entfaltung gelangte. Aber schon geographisch bedarf diese Fassung einer gewissen Bereinigung aus dem Grunde, weil Brasilien doch nur ein politischer Begriff ist, in dem eine Mehrheit von geographischen Einheiten verschmolzen wurde. Zum mindesten lassen sich in diesem gewaltigen Gebiet drei natürliche Abschnitte erkennen, die genetisch zweifellos getrennt betrachtet werden müssen, obwohl sie heute infolge der langen Dauer gemeinsamer Schicksale in hohem Masse aneinander angeglichen sind. Eine genauere Analyse ihres floristischen Inhaltes lässt nämlich klar erkennen, dass ihr Bestand durchaus nicht so einheitlich ist, als er nach der Gesamtbezeichnung «neotropisch» erwartet werden könnte. Das südbrasilische Tafelland (oder der alte südbrasilische Kontinent) unterscheidet sich wesentlich von dem nordbrasilischen (oder Bergland von Guyana) und sie beide wieder stehen dem grossen Waldgebiet A m a z o -