

Pollenanalytische Untersuchung der kleinen Moore am Katzelbach bei Graz.

Von Gustav E. Kielhauser.

(Mit 2 Abbildungen im Text.)

Durch eine Zeitungsnotiz der Badeverwaltung Thalersee wurde mein ehem. Lehrer, Herr Professor B. Kubart, auf ein kleines Moorkommen in der nächsten Umgebung von Graz aufmerksam gemacht (16). Er überließ mir die pollenanalytische Bearbeitung dieses Moores, welche im Phytopaläontologischen Laboratorium der Universität Graz ausgeführt und als Dissertation eingereicht wurde. Sie bildet die Grundlage für die vorliegende, umgeformte und ergänzte Arbeit. Herrn Professor B. Kubart gebührt mein herzlicher Dank sowohl für die Anregung der Arbeit, als auch für das stets warme Interesse, mit dem er deren Fortgang verfolgte. Vielen Dank für sein lebenswürdiges Entgegenkommen auch dem ehem. Besitzer des Grundes, auf dem sich die Moore befinden, Herrn Hans von Reininghaus.

Topographie.

Beim Harter Schlößl, das man in etwa $\frac{3}{4}$ Gehstunden von der Endhaltestelle Wetzelsdorf der Grazer Tramway bequem erreicht, gelangt man in das sich in NW-Richtung dahinziehende Katzelbachtal. Im Tale bachaufwärts gehend, liegt das Schloß immer zur rechten Hand, der Bach zuerst zu unserer Linken. Von der Stelle an, wo dieser die Straße kreuzt (P. 457 der österr. Karte 1:25.000), gehen wir noch etwa 300 m weiter bis K. 460, also etwa in die Mitte zwischen den Orten Haslau und Eben. Dort ist das unterste und größte der drei Moore (I). Dieses unterste Moor hat eine Mächtigkeit bis zu 2·30 m und eine Ausdehnung von 100×30 m im unverdeckten Teile. An seiner ONO-Seite liegt eine mindestens ebenso große Fläche unter schotterigem Gehängelehm (Abb. 1). In der Mitte des unverdeckten Teiles dieses Moores befindet sich noch eine offene Schlenke von 1·80 m Tiefe. 100 m talaufwärts liegt bei einem Schuppen das mittlere (II) und abermals 100 m weiter das oberste Moor (III). Beide haben die Ausmaße von je 20×30 m und eine Mächtigkeit von 50, bzw. 70 cm.

Katzelbachmoor

Profil des unteren Moores (I)

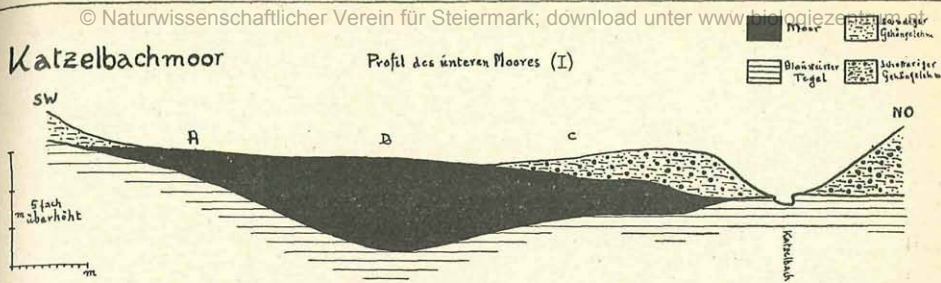


Abb. 1 zeigt uns das Moor, das auf blauweißem Tegel liegt, von NO zur Hälfte von schotterigem Gehängelehm, von SW etwas von sandigem Gehängelehm überdeckt ist.

Die Bedeckung.

Das unterste der drei Moore ist drainagiert und daher oberflächlich ausgetrocknet. Auf ihm hat sich eine Pfeifengraswiese (*Molinietum* ganz allgemein) angesiedelt, die ja zu ihrem Gedeihen einen Standort braucht, der oberflächlich ziemlich feucht ist, zeitweise aber sogar unter Wasser stehen kann. Die Pfeifengraswiese ist im allgemeinen ein Produkt der Sense, was auch in diesem Falle zutrifft. Es handelt sich bei allen drei Mooren nur um Fragmente dieser Gesellschaft. Zwei Aufnahmen vom Moor I mögen sie erläutern. Die erste stammt von einer offenen Stelle ohne Strauchwerk, die auch heuer wie jedes Jahr gemäht wurde. Sie zeigt uns eine xerophilere Ausbildungsform der Gesellschaft, wie das Vorhandensein trockenheitsliebender Arten (*) beweist. Die zweite stammt von einer gleich daneben befindlichen Stelle, die ehemals mit verschiedenen Weiden bepflanzt war, die aber im letzten Herbst abgebrannt wurden. Dieser Fleck wurde also sich selbst überlassen und wurde von der dem Standorte derzeit zukommenden, gleich daneben vorkommenden Assoziation, nämlich der Pfeifengraswiese besiedelt, die uns in Aufnahme 2 also in einem Initialstadium vorliegt. Bezeichnend für die Jugend des 2. Gesellschaftsindividuums sind die geringe Artenzahl und die Unausgeglichenheit im Aufbau, die sich in den Zahlenwerten spiegelt.

	I	II
Assoziations-Charakterarten:		
<i>Molinia arundinacea</i>	4.4	5.5
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.1	+
Verbands-Charakterarten:		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	—	+
<i>Serratula tinctoria</i>	1.1	—
Begleiter:		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	—	3.3
<i>Equisetum palustre</i>	3.3	1.1
* <i>Festuca sulcata</i>	2.3	—
<i>Calamagrostis epigeios</i>	—	2.1
<i>Succisa pratensis</i>	2.1	+
<i>Galium mollugo</i>	1.3	—
* <i>Achillea millefolium</i>	1.1	—
<i>Angelica silvestris</i>	1.1	—
<i>Carex sp.</i>	1.1	—
<i>Leontodon danubialis</i>	1.1	—
* <i>Linum catharticum</i>	1.1	—
<i>Lythrum salicaria</i>	1.1	2.1
<i>Potentilla recta</i>	1.1	—
<i>Ranunculus acer</i>	1.1	—
<i>Centaurea jacea</i>	+1	—
<i>Parnassia palustris</i>	+1	—
<i>Betula pendula</i>	—	+
<i>Cirsium oleraceum</i>	—	+
<i>Euphrasia Rostkoviana</i>	+	—
<i>Filipendula ulmaria</i>	—	+
<i>Galium verum</i>	+	—
<i>Plantago lanceolata</i>	+	—
<i>Prunella vulgaris</i>	+	—
<i>Solidago serotina</i>	—	+

Aufbau der Moore und ihre Entstehung.

Die im Folgenden dargelegten Verhältnisse sind an Moor I, dem untersten und größten studiert und beschrieben. Sie gelten auch für die beiden kleineren, nur sind dort die Verhältnisse wegen ihrer geringeren Tiefe verwischer.

Der geologische Untergrund des Moores ist blaugrüner, tertiärer Tegel (Abb. 1). Er ist an der Berührungsstelle mit dem Torf etwas verwittert, war also vor der Torfbildung Oberfläche. Darauf liegen ganz kleine Geröllchen (bis 8 mm), die durchwegs den das Mooregebiet umsäumenden pontischen Schottern angehören. Von dem paläozoischen Kalk- und Dolomitmaterial des nahen Plabutschuges wurde nichts gefunden.

Auf diesem Untergrund liegt schwarzer, schmieriger, stark von glimmerreichem Sande erfüllter Faulschlamm in einer Mächtigkeit von 60 cm.

Darüber liegen 115 cm dunkelbrauner Seggentorf mit sehr vielen Holzresten. Er ist ziemlich feucht (B3) und gut zersetzt (H5).

Auf diesem liegen 35 cm schwarzer, gut zersetzter (H5), sehr wurzelreicher Seggentorf.

Die Schichtfolge wird abgeschlossen durch eine 25 cm mächtige Schicht von lichtbrauner, lehmiger, die heutige Vegetation tragender Moorerde.

Die oben geschilderte Schichtfolge zeigt uns ganz deutlich, daß wir eine verlandete Wasseransammlung, also ein Flachmoor vor uns haben. Unten die Reste des Bodenschlammes, darüber der von der Oberfläche und vom Rande her gebildete Seggentorf. Die Mächtigkeit ergibt sich daraus, daß die älteren Schichten durch die darauf wachsenden, jüngeren immer wieder untergetaucht wurden. Das Flachmoor ist heute tot, es trägt keine Sumpfwiesen mehr, sondern die oben genannte Pfeifengraswiese. Das Absterben des Moores wurde aller Wahrscheinlichkeit durch die weiter oben erwähnte Drainagierung hervorgerufen.

Wie der Augenschein lehrt, liegen die drei Moore längs der tiefsten Linie des Tales, kennzeichnen also den ehemaligen Lauf des Katzelbaches. Der heutige Katzelbach weicht diesen Mooren in einem Bogen aus. Der alte Bachlauf wurde, das kann man wohl sicher behaupten, abgedämmt, es entstanden Tümpel, die dann verlandeten. Wie aber kam die Abdämmung zustande? Wie bereits einmal gesagt wurde, liegt das Mooregebiet im Bereiche der pontischen Schotter. Untermengt sind sie mit Lehm- und Tonzwischenlagen, die besonders im durchnässten Zustande eine vorzügliche Gleitbahn bilden. So kommt es, daß in diesen Gegenden Hangrutschungen keine Seltenheit sind. Wie wieder der Augenschein lehrt, haben im Tale des Katzelbaches eine große Menge solcher Rutschungen stattgefunden und den Bach mehrfach zum Schlängeln gezwungen. Solche Rutschungen haben nun sicher den Bach unterhalb Moor I abgedämmt, also die Bildung der Tümpel verursacht.

Das unterste Moor (I) wurde noch in allerjüngster Zeit (Genauerer ist darüber leider nicht anzugeben, nur, daß die oberste Probe des verdeckten Teiles einer Probe in 15 cm Tiefe des offenen Teiles des

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter: www.biologiezentrum.at

Moorens entspricht) von einem Hangrutsch von O hier zur Hälfte überdeckt (Abb. 1). In diese Überdeckungsmasse hat sich dann der Katzelbach ein neues Bett gegraben. Dazu aber noch einige Worte.

Wenn wir die Überschüttungsmasse von Moor I heute betrachten, so bildet sie, den Bacheinschnitt verschüttet gedacht, einen vom Moor aus gleichmäßig ansteigenden Hang. Der Bach wich also beim Graben seines neuen Bettes den Mooren aus und sägte sich, wahrscheinlich rückwärts einschneidend, in den Hang ein. Es wäre aber auch die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, daß das Moor früher höher war (ohne ein Hochmoor zu sein, denn die Schichtfolge läßt einen solchen Schluß wohl nicht zu!) und erst durch Zusammendrücken und Austrocknen seine Oberfläche immer tiefer legte und so heute wieder die tiefste Linie des Tales bildet. Dann wäre die Linie, längs derer der Bach heute fließt, zu der Zeit wirklich die tiefste gewesen, als der Bach sein neues Bett bildete.

In Übereinstimmung mit Herrn Professor F. Heritsch, der die Liebenswürdigkeit hatte, mit mir das Moor zu begehen und diese Fragen an Ort und Stelle zu erörtern, läßt sich also folgendes sagen:

Im Postglazial hatte der sicher längs der heutigen Moore fließende Katzelbach keine größere Wasserführung und Neigung (nur kleine Gerölle) und kein anderes Einzugsgebiet als heute (Fehlen von Dolomitgeröllen). Es haben also seit dem früheren Postglazial (zunehmende Wärmezeit) bis heute, von Hangrutschungen abgesehen, keine nennenswerten tektonischen Veränderungen dieses Tales stattgefunden.

Untersuchung der fünf Bohrprofile.

Die Entnahme der Torfproben geschah mittels eines schwedischen Kammerbohrers. Es wurden etwa alle 10 cm Proben genommen, in 15%-iger Salpetersäure zerfallen gelassen und dann untersucht. Gezählt wurden von jeder Probe mindestens 100 Waldbaumpollenkörner, was bei den obersten Schichten eine ziemlich mühselige Arbeit war, da diese infolge der durch die Drainagierung verursachten Austrocknung sehr zerstört waren. In pollenreicheren Proben wurden meist 200 Körner gezählt, welche Manipulation bekanntlich das Resultat genauer macht, aber nicht stört. Die oberen Schichten wurden vor kurzem nochmals nachanalysiert. Diese Resultate stimmten mit den früher gewonnenen überein. Trotz allem ist aber den Pollenwerten in diesen oberen Schichten wegen ihrer starken Zerstörung keine allzu große Beweiskraft zuzuschreiben.

Von den fünf gebohrten Profilen liegen drei in Moor I (A, B, C), eines in Moor II (D) und eines in Moor III (E). Wir wollen zuerst das Pollendiagramm des Profiles B als das des tiefsten überhaupt, betrachten.

Die Fichte und ganz besonders die Tanne sind schon in den untersten Proben in nicht ganz unerheblichen Mengen vorhanden. Beide machen der Föhre und dann der Buche Platz. Gleichzeitig mit der Buche nimmt die Erle beträchtlich zu. Letztere behält ihre hohen Werte bis in die oberen Schichten bei. Nach schüchternen Anfängen wächst dann die Eichenmischwaldkurve, begleitet von denen der Hasel und Kastanie. Dieser Abschnitt des Diagramms ist wohl sicher der Ausdruck der über ganz Mittel- und Nordeuropa verbreiteten Eichenmischwaldzeit. Mit dem Rückgang der Eichenmischwaldkurve stoßen neuerlich die Kurven der drei Koniferen vor, die sich bis in die oberste Schicht in ihrer Herrschaft gegenseitig ablösen. In den obersten Schichten dringt die Eichenkurve nochmals etwas vor.

Diagramm C zeigt uns dasselbe wie B, nur in etwas gedrängterer Form, denn was in B auf 2:30 m verteilt ist, drängt sich hier (es ist ja der überschüttete Teil des Moores!) auf 1:20 m zusammen. Wir haben unten wieder das Vorherrschen der drei Koniferenarten, dann den Buchengipfel, die Eichenmischwaldzeit mit Hasel und Kastanie und den neuerlichen Koniferenanstieg.

Die Diagramme A, D und E zeigen alle dasselbe, nämlich nur den oberen Teil der beiden anderen Diagramme mit der zweiten Koniferenzeit.

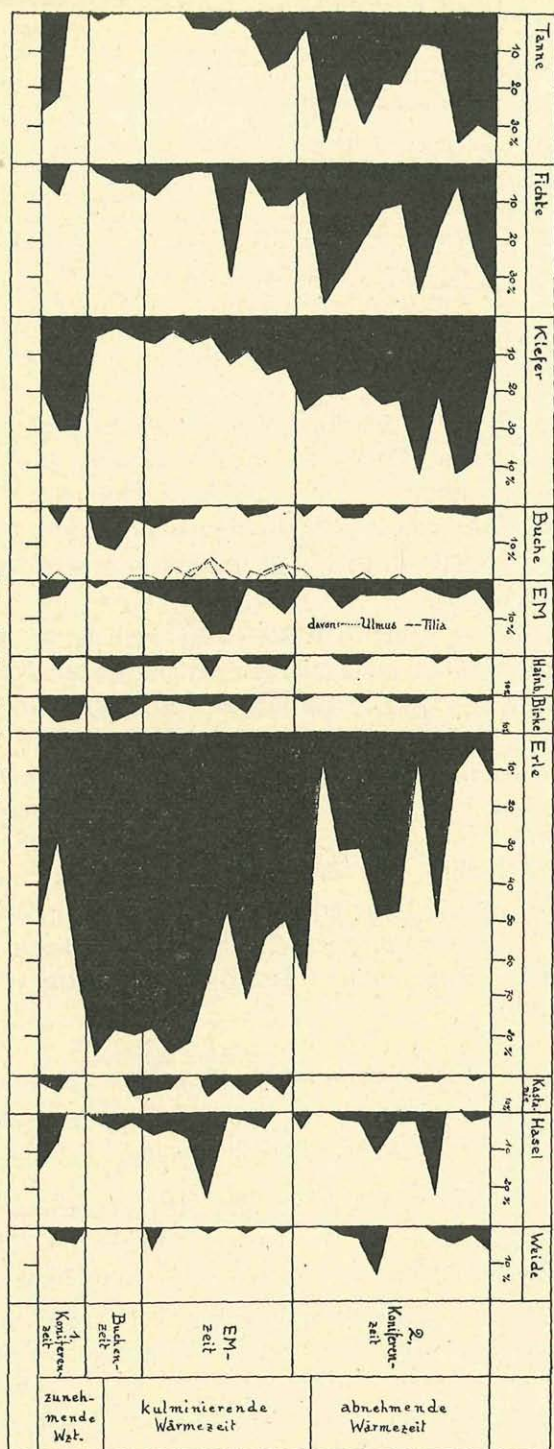
Auf Grund dieser letzten drei Diagramme läßt sich zur Entstehungsgeschichte noch hinzufügen, daß die Aufstauung des Katzelbaches in zwei, zeitlich weit auseinander liegenden Abteilungen erfolgte. Die erste Aufstauung erfolgte im frühen Postglazial. Es wurden die Torfmassen in den mittleren Teilen von Moor I abgesetzt. Am Ende der Eichenmischwaldzeit (oder kurz EM-Zeit) hob sich dann, wohl durch einen neuerlichen Hangrutsch bedingt, der Wasserspiegel des gestauten Bachlaufes noch einmal, Moor I wurde verbreitert (A liegt wieder mit seinen untersten Schichten direkt auf dem tertiären Tegel) und die Tümpel II und III wurden neu gebildet.

Die Pollendiagramme der fünf Bohrprofile wurden dann gekoppelt und danach das Durchschnittsdiagramm gezeichnet (Abb. 2), das die Grundlage für alle folgenden Betrachtungen bildet.

Der Ablauf der Waldentwicklung läßt sich danach ganz deutlich in vier Abschnitte gliedern: In eine erste Koniferenzeit, eine Buchenzeit, eine Eichenmischwaldzeit und eine zweite Koniferenzeit.

In der ersten Koniferenzeit sind es hauptsächlich Tanne und Kiefer, die die Wälder aufbauen, es fehlt aber kein einziger anderer Waldbaum, selbst die Kastanie nicht. Obwohl ihr pollenanalytischer Nachweis vielleicht nicht ganz eindeutig zu führen ist, ist doch der Befund als

Abb. 2. Durchschnittsdiagramm.



ziemlich sicher anzusehen, denn sie wurde mit Sicherheit für die Tertiärflora Steiermarks nachgewiesen (12).

Plötzlich gehen dann die Koniferen zurück und die Buche beherrscht vollkommen unsere Gegend. Gleichzeitig nimmt die Erle mächtig zu, erreicht Werte wie kein anderer Baum in der Umgebung des Moores, die sie auch während der darauffolgenden

Eichenmischwaldzeit beibehält. Während dieser Periode beginnen die Koniferen wieder etwas zuzunehmen. Der Eichenmischwald zeigt alle drei gewohnten Komponenten: Eiche, Linde und Ulme, ähnelt also dem Eichenmischwald der postglazialen Wärmezeit Mitteleuropas. In dieser Zeit liegt auch der erste Haselkurvengipfel. Wir vermissen in dem hier behandelten Pollendiagramm den für die mitteleuropäische Waldentwicklung charakteristischen Haselkurvengipfel vor der EM-Zeit.

Mit dem abnehmenden EM nehmen die drei Koniferen immer stärker zu, wir haben eine zweite Koniferenzeit vor uns, in der sich die drei Koniferen in der Herrschaft gegenseitig ablösen. Merkwürdigerweise breitet sich die Hasel nochmals aus, eine Erscheinung, die ungewohnt und unerwartet ist, denn der dunkle Nadelwald bietet ihr doch wahrlich keine allzu guten Lebensbedingungen. Wir müssen uns wohl vorstellen, daß sie die Waldränder und waldfreien Bachufer besiedelte. Von den Arten des EM gehen Linde und Ulme stark zurück (Ulmenpollen ist überhaupt keiner mehr gefunden worden), während die Eiche bis heute in ganz ansehnlicher Menge nachweisbar ist. Sollte dies damit zusammenhängen, daß in der unmittelbaren Nähe des Moores eine ganze Anzahl Eichen noch vorhanden sind oder ob das auf eine starke Beimischung von Eichen in den Wäldern der Grazer Umgebung in vergangener Zeit, wie R. Scharfetter (20) meint, schließen läßt, bleibe offen. Dazu müssen wir mehr pollenanalytische Untersuchungen, selbst wenn es auch nur solche anmoorigen Stellen sind, zur Verfügung haben (16) und eventuell forstliche Angaben in Urkunden und Stiftdokumenten zu Rate ziehen.

In geringerer Menge nachweisbar waren außerdem noch Weide, Hainbuche und Birke. Die Birkenkurve zeigt in den Mooren Mitteleuropas, der nördlichen Ostalpen, des südlichen Alpenrandes etc. im Verein mit der Kiefernkurve einen Gipfel ganz zu Beginn des Postglazials, noch vor dem Erscheinen der anderen Waldbäume. Eine solche Birkenzeit ist hier nicht nachweisbar, was aber nicht besagen will, daß sie hier gefehlt hat.

Das Pollendiagramm zeigt uns aber noch eine Erscheinung: Während des ganzen, im Diagramm erfaßten Abschnittes des Postglazials sehen wir weder das Auftreten noch das Auswandern eines Waldbaumes. Obwohl es so den Eindruck macht, kann man dennoch kaum sagen, daß alle Waldbildner vom Beginn des Postglazials an da waren, denn der Beginn der Torfbildung ist quartärchronologisch leider nicht festlegbar.

Die klimatische Ausdeutung des Pollendiagramms.

Da die Einteilung des postglazialen Klimaablaufes von Blytt und Sernander schon mehrfach und sicher nicht mit Unrecht abgelehnt wurde (10, 13), so wollen wir hier die schon von P. Keller (13) für N-Italien angewandte Einteilung nach L. van Post gebrauchen. Danach gliedern wir das Postglazial klimatisch in eine zunehmende, kulminierende und abnehmende Wärmezeit, was auch mit den theoretischen Ableitungen Milankowitch' (2, 15) übereinstimmt.

Als Zeuge der kulminierenden Wärmezeit wird allgemein der EM angesehen. Wenn wir auch hier den EM als den Ausdruck der kulmi-

nierenden Wärmezeit ansehen, so fallen die beiden Konferenzenzeiten ganz von selbst in die zu-, bzw. abnehmende Wärmezeit. So weit würde es ja ganz glatt gehen, aber . . . ! Im deutschen Tiefland, Mittelgebirge usw. hatten wir in dem ersten Teil der kulminierenden Wärmezeit die Haselzeit, die als trockenwarm, also kontinental angesehen wird. Man stellt sich vor (2), daß wegen des nicht abgeschmolzenen Inlandeises in Nordeuropa und des darüber lagernden Hochdruckgebietes immer noch NO und O, also trockene Winde bei gehobener Temperatur (Wärmezeit!) vorherrschten. Ob aber die Hasel wirklich ein trockenheitsliebender Strauch ist und ihre Epoche wirklich so kontinental war, bleibe dahingestellt! Man beachte bloß ihre hohen Werte in Irland (4), Auvergne (3) und Kiel (21)!

In dieser als kontinental bezeichneten Haselzeit herrschte bei uns, bei gleichzeitiger Massenausbreitung der Erle, die Buche, ein Baum, der ozeanischeres Klima verlangt! Noch deutlicher ist diese Buchenzeit im Laibacher Moor (5) ausgeprägt. Es scheint, als ob bei uns diese Beeinflussung von N und NO nicht oder nicht mehr bestanden hätte, daß wir also hier die kulminierende Wärmezeit nicht in eine erste, trocken-warme und in eine zweite, feuchtwarme Hälfte zerlegen dürfen, sondern daß wir nur eine, und zwar feuchtwarme, postglaziale Wärmezeit annehmen müssen. Dann läßt sich diese Buchenzeit m. E. wohl ganz gut einordnen: Als das Klima wärmer und feuchter wurde, zogen sich die Koniferen zurück, die Buche, die ja immer da war, nahm deren Platz ein, um dann endgültig vom EM verdrängt zu werden.

Der Ablauf der postglazialen Waldentwicklung um Graz, soweit er in diesem Diagramm aufscheint, spricht für einen Klimaablauf, der 1. mit dem von L. van Post aufgestellten allgemeinen Schema geht, 2. aber nicht mehr unter dem vollen Einfluß der NO, kontinentalen Luftströmungen steht und daher eine warmtrockene (= „xerotherme“), erste Hälfte der kulminierenden Wärmezeit nicht aufweist.

Dieses, wegen der isolierten Stellung des Untersuchungsortes noch nicht zu verallgemeinernde Resultat, stimmt sehr schön mit dem, was A. v. Hayek schon 1910 (zitiert in 12) über den Charakter des „xerothermen“ Klimas sagte: „Gehölzklima mit warmen und trockenen Sommern, aber entsprechend reichlichen Niederschlägen im Frühling oder Herbst, ähnlich wie heute im südlichen oder südöstlichen Alpenvorland, aber kein ausgesprochenes Steppenklima“.

Besprechung der Ergebnisse.

Um die vorliegende Arbeit mit räumlich und inhaltlich verwandten Arbeiten zu vergleichen, stoßen wir leider auf einige Schwierigkeiten.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Wir haben hier am Alpenostrand deren nur ganz wenige: Lunz, 608—1113 m (9); Mariazell, um 800 m (24); Laibach, 290 m (5) und die vorliegende Arbeit aus der Grazer Umgebung (460 m). Bedauerlicherweise sind die Ergebnisse der Pollenanalysen, die Herr Professor Kubart durch H. Hörmann an verschiedenen Mooren von der Grenze des in dieser Hinsicht bereits so gut untersuchten Böhmen bis nach Steiermark (darunter Koralpe und Teichalpe) ausführen ließ, nicht greifbar (16), sie würden uns aber sicher manch interessanten Aufschluß über die pflanzliche Wiederbesiedlung der SO-Alpen nach der Eiszeit geben.

In dem Abschnitt über den Ablauf der Waldentwicklung wurde dargelegt, daß für ihn zwei Tatsachen kennzeichnend sind: 1. Alle pollenanalytisch erfaßbaren Waldbildner sind schon in der zunehmenden Wärmezeit vorhanden. 2. Die Abfolge der Waldentwicklung ist: Koniferenzeit, Buchenzeit, EM-Zeit, Koniferenzeit.

Vergleicht man diesen Typus des Entwicklungsverlaufes mit dem des nördlichen Alpenvorlandes, so findet man einen großen Unterschied. Dort ist das Schema etwa so: Birke—Föhre, EM mit gleichzeitigem oder vorangehendem Haselgipfel, Buche—Fichte—Tanne. Je mehr wir uns den Alpen nähern, umso mehr tritt die Fichte auf Kosten des EM in den Vordergrund: In der Mariazeller Gegend (24) hat sie ein erstes Maximum vor dem EM, in der Gegend von Lunz (9) tritt der EM schon ganz zurück und wir finden an seiner Stelle ein Fichtenmaximum. Tiefer in den Alpen, wie etwa auf der Seiser-Alpe in den Dolomiten in 2000 m Höhe (8), ist der EM in der ihn vertretenden Fichtenzeit überhaupt nur mehr in ganz geringen Spuren angedeutet. Weiters haben wir bei diesem mitteleuropäischen Typus und seiner alpinen Modifikation ein ständiges Einwandern festzustellen, selbst noch in den Zeitabschnitten, die auch durch das Pollendiagramm der vorliegenden Arbeit erfaßt werden.

Die Moore des westpannonischen Beckens zeigen „die Übereinstimmung mit der Waldentwicklung Mitteleuropas, besonders mit dem innerböhmischem Typus“ (14); wir haben hier folgende Sukzession: Kiefer—Birke—Weide, Hasel—EM—Erle, Fichte, Hainbuche—Buche—Tanne.

Die Waldentwicklung am Südrande der Alpen in Oberitalien gehört einem ganz eigenen Typus an. P. Keller (13) gibt für dort an: Birkenzeit, Kiefernzeit, Eichenmischwaldzeit. Der Entwicklungsverlauf ist von dem unserer Gegend also ganz verschieden, auch wanderten Fichte, Tanne und Buche (letztere erst sehr spät) ein.

Vergleichen wir aber das für Graz abgeleitete Schema der Waldentwicklung mit dem, das F. Firbas für Laibach gibt (5), so konstatieren wir eine sehr weitgehende Ähnlichkeit: Fichtenzeit, Buchen-Tannenzeit,

Eichenzeit, Buchen-Tannenzeit. Wir haben also auch um Laibach am Beginn und am Ende der Entwicklung das Dominieren der Koniferen, dazwischen zuerst ein Hervortreten der Buche und dann das der Eiche und ihrer Begleiterin, der Hasel. Das Übereinstimmen geht aber noch weiter: Auch dort sind schon vom Anbeginn der Torfbildung an, die ebenfalls sicher in die zunehmende Wärmezeit reicht, alle erfaßbaren Waldbildner vorhanden (vielleicht bis auf die Linde).

Ganz gleich ergeht es uns, wenn wir das Pollendiagramm des Torfmoores Bara (1080 m), 3 km nördlich von Sarajevo (23), zum Vergleich heranziehen. A. Wodziczko führt dort folgende Entwicklung an: 1^{te} Fichtenzeit, Kiefern-Fichtenzeit, Tannen-Buchenzeit, Kiefernzeit, 2^{te} Fichtenzeit. Also wieder Koniferenvorherrschaft zu Beginn und am Ende der Entwicklungszeit und dazwischen die wohl wegen der Höhenlage stark gemischten Buchenwälder. Eiche, Ulme und Linde sind nur sporadisch nachweisbar. Und auch hier sind wieder alle erkennbaren Bäume (mit Ausnahme der Erle, die erst zu Beginn der Kiefern-Fichtenzeit erstmalig nachzuweisen ist) vom Beginn der Torfbildung an vorhanden, die, wenn wir die Buchen-Tannenzeit als kulminierende Wärmezeit ansehen dürfen, in die zunehmende Wärmezeit fällt.

In Anbetracht der vorerwähnten Tatsachen dürfte es doch vielleicht nicht zu gewagt sein, wenn ich hier vorschlage, diesen leider erst durch drei Pollenanalysen belegten, eigenartigen Typus der Waldentwicklung als einen eigenen, vielleicht als illyrisch zu bezeichnenden Typus der postglazialen Waldentwicklung von den übrigen abzutrennen. Er wäre durch die schon einigemal angeführten zwei Tatsachen zu charakterisieren: 1. Alle pollenanalytisch erfaßbaren Waldbildner sind schon in der zunehmenden Wärmezeit vorhanden. 2. Die Entwicklung der Wälder verläuft in der Reihenfolge: Koniferenzeit — Eichenmischwaldzeit — Koniferenzeit, oder wenn wir auch die Höhenmodifikation der Bara mit einbeziehen: Koniferenzeit — Laubholzzeit — Koniferenzeit.

Wenn dem wirklich so ist, daß die Waldentwicklung um Graz gleichartig wie die der illyrischen Länder verlief, so ist vielleicht auch der Schluß, daß die gesamte florensgeschichtliche Entwicklung unter illyrischem und nicht unter pannonischem oder mitteleuropäischem Einfluß stand, nicht ganz aus der Luft gegriffen. Das stimmt sehr schön mit dem überein, was A. v. Hayek bereits 1908 (11, p. 319) über den Charakter der sogenannten xerothermen Flora der Ostalpen sagte: „Eine andere Frage ist die nach dem Charakter dieser xerothermen Flora. Es scheint mir kein Anhaltspunkt dafür vorzuliegen, daß diese Flora einen ausgesprochenen Steppencharakter hatte. Unter den Reliktpflanzen sind nur *Stipa pennata* und *Astragalus excapus* (um Graz fehlend, d. V.) typische Steppenbewohner, die übrigen Elemente sprechen mehr dafür,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
daß es sich um eine der heutigen illyrischen oder oberitalienischen Flora ähnliche Laubholzflora mit zahlreichen Strauch- und Staudenformationen gehandelt hat, die natürlich die Ausbildung von steppenartigen Genossenschaften an geeigneten Lokalitäten nicht ausschließt“. Man wird künftig jedenfalls mit den Ausdrücken „xero“-therme Flora und „xero“-therme Epoche für den SO-Rand der Alpen etwas vorsichtiger sein müssen.

Wenn wir an die Tatsache anknüpfen, daß alle Waldbäume schon in der zunehmenden Wärmezeit um Graz da sind, so hat man unwillkürlich den Eindruck, daß sie schon immer da waren, was mit anderen Worten heißt, daß wir mit der Grazer Gegend noch Anteil am eiszeitlichen Refugium am SO-Rande der Alpen hatten. Wäre das nun mit unserem bisherigen Wissen über die Eiszeit am SO-Rand der Alpen vereinbar?

Nach der Karte E. Richters (19) liegt die Koralpe, die als die nächstgelegene höhere Massenerhebung zur Betrachtung gewählt wurde, in einem Gebiete, in dem die heutige Schneegrenze 2500—2600 m hoch liegt. Nach V. Paschinger (17) ist dieser Wert für die Glocknergruppe seit den Zeiten E. Richters um 150 m emporgerückt. Wenn wir diesen Wert als einen allgemeinen ansehen, so müssen wir für die Koralpe eine gegenwärtige Schneegrenze von 2650—2750 m, im Mittel 2700 m annehmen. Dieser Wert ist außerdem eher zu nieder als zu hoch, denn die Koralpe ist verhältnismäßig niederschlagsarm. Nach R. Benz (1) liegt die heutige Waldgrenze bei 1480—1750 m, von der theoretischen heutigen Schneegrenze also 1220—950 m entfernt. Dieser Wert ist zwar groß, doch wollen wir ihn belassen.

Nach Böhm, zitiert in Penck-Brückner (18) ist die Schneegrenze zur Würmeiszeit mit 1750—1850 m anzunehmen. Selbst wenn wir von diesen Werten den heutigen, obigen errechneten, großen Abstand der Wald- von der Schneegrenze in der Koralpe abziehen, so kommen wir auf eine eiszeitliche Waldgrenze von 690—790 m. R. Benz spricht von 1050 m, J. Widder von 900—1100 m. Selbst wenn wir den niedersten der errechneten Werte betrachten, so liegt das untersuchte Moor der Grazer Umgebung mit 460 m noch durchaus unterhalb der eiszeitlichen Waldgrenze. Was das Diagramm andeutet, ist also theoretisch durchaus möglich. Damit ist aber die Frage, ob die Grazer Bucht am SO-alpinen Refugium geschlossen oder als vorgeschobener Posten Anteil hatte, nicht beantwortet. Hat doch F. Firbas (7) zeigen können, daß die subalpin-subarktischen Waldverhältnisse der letzten Eiszeit bei Forlì, südlich Ravenna, aus der Depression der Schneegrenze nicht erklärt werden können. Obige Frage wird erst dann erwiesen sein, wenn wir in der Grazer Gegend ein pollenanalytisch auswertbares Moor finden werden, dessen Sedimentationsbeginn quartärchronologisch eindeutig als bis zur Eiszeit zurückreichend festzulegen ist.

Schriftenverzeichnis.

- (1) Benz, R., Die Vegetationsverhältnisse der Lavanttaler Alpen. Vorarbeiten zu einer pflanzengeogr. Karte Österreichs, XI, Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. XIII, H. 2, 1922.
- (2) Bülow, K. von, Wie unsere Heimat wohnlich wurde. Frankh. Stuttgart (Kosmos), 1933.
- (3) Denis, M., Erdtman, G., Firbas, F., Premières analyses polliniques effectuées dans les tourbières auvergnates. Arch. de Botanique, 1927, Nr. 10.
- (4) Erdtmann, G., Studies in the Postarctic History of the Forests of Northwestern Europe. I. Investigations in the British Isles. Geol. För. Förh. Stockholm, 1928.
- (5) Firbas, F., Pollenanalytische Untersuchung einiger Moore der Ost-Alpen. Prag, Lotos 71, 1923.
- (6) Firbas, F., Einige Bemerkungen zur heutigen Anwendung der Pollenanalyse. Abh. f. Mineralogie , Jg. 1929, Abt. B, Nr. 9, 392—403.
- (7) Firbas, F. und Zangheri, P., Eine glaziale Flora von Forlì, südlich Ravenna. In Rübel: Ergebn. d. Internat. Pflanzengeogr. Exk. durch Mittelitalien, 1934. — Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, 12. Heft.
- (8) Fischer, O. und Lorenz, A., Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren der Südost-Alpen. Zeitschrift für Botanik, 1931, Bd. 24.
- (9) Gams, H., Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Vorläufige Mitteilung. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie. 1927, Bd. XVIII, H. 5/6.
- (10) Groß, H., Das Problem der nacheiszeitlichen Klima- und Florenentwicklung in Nord- und Mitteleuropa. Beih. Bot. Cbl., 2. Abt., Bd. XLVII, 1931.
- (11) Hayek, A. von, Die xerothermen Pflanzenrelikte in den Ostalpen. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 1908, Bd. LVIII.
- (12) Hayek, A. von, Pflanzengeographie von Steiermark. Mitt. Naturwiss. Ver. f. Stmk., Bd. 59, B: Wissenschaftl. Abhandl., Graz, 1923.
- (13) Keller, P., Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Nord-Italien. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, H. 9, 1931.
- (14) Kintzler, O., Pollenanalytische Untersuchung von Mooren des westl. pannonischen Beckens. Beih. Bot. Cbl., LIV, B, 1936.
- (15) Köppen, W. — Wegener, A., Die Klimate der Vorzeit. Berlin, Borntraeger 1924.
- (16) Kubart, B., Ein bisher unbekanntes, kleines Moorkommen in der nächsten Umgebung von Graz. Mitt. Naturwiss. Ver. f. Stmk., Bd. 70, 1933.
- (17) Paschinger, V., Das vergletscherte Areal der Glocknergruppe. Ztschr. d. D. u. Ö. Alpen-Vereines, 1929.
- (18) Penck, A. und Brückner, E., Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. III, 1909.
- (19) Richter, E., Die Gletscher der Ostalpen. Handbücher zur deutschen Landes- und Volkskunde. Stuttgart, 1888.
- (20) Scharfetter, R., Die Murauen bei Graz. Mitt. Naturwiss. Ver. f. Stmk., Bd. 54, 1917.
- (21) Tidelski, F., Über spät- und postglaziale Ablagerungen im Becken der kuppigen Grundmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins. Arch. f. Hydrobiologie. XX.
- (22) Widder, F. J., Eine neue Pflanze der Ostalpen — *Doronicum (Subsectio Macrophylla) cataractarum* — und ihre Verwandten. Rep. spec. nov. regni veget., Fasc. XXII, 1926.
- (23) Wodziczko, A., Das Torfmoor Bara auf der Zvijezda Planina in Bosnien. Acta Soc. Bot. Poloniae, Vol. XI (Suppl.), 1934.
- (24) Zumpfe, H., Obersteirische Moore. Mit besonderer Berücksichtigung des Hechtenseegebietes. Vorarb. zu einer pflanzengeograph. Karte Österreichs, XIII, Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. XV, H. 2, 1929.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: [74](#)

Autor(en)/Author(s): Kielhauser Gustav E.

Artikel/Article: [Pollenanalytische Untersuchung der kleinen Moore am Katzelbach bei Graz. 144-156](#)