

# **Die spätquartäre Vegetations- geschichte der Vulkaneifel (Westdeutschland)**

**von Herbert STRAKA**

Botanisches Institut der Universität Kiel

Gekürzte Fassung des Vortrags vom 11. Mai 1983

Die Eifel ist der westliche Teil des Rheinischen Schiefergebirges, zwischen Mosel, Rhein und Ahr gelegen und nach Westen ohne scharfe Grenze in die Ardennen übergehend. Sie ist vorwiegend aus devonischen Gesteinen aufgebaut: Schiefer, Kalk, Dolomit, Mergel. Einige mesozoische Mulden (Trias) sind eingebettet: Muschelkalk, Buntsandstein u. a. Vulkanische Erscheinungen findet man im Osten, dem Laachersee-Gebiet und im Westen, in der „Vulkaneifel“. Wenige Reste stammen aus dem Tertiär, der quartäre Vulkanismus ist recht bedeutsam. Für uns besonders interessant sind die Maare, in die Eifelhochfläche eingelassene Hohlformen vulkanischen Ursprungs, die oft von einem See oder einem Moor erfüllt sind. Ihre Größen sind recht

verschieden, ein typisches „mittleres“ Maar ist das Gmündener. Es ist in die hier in etwa 450 m Meereshöhe gelegene alte tertiäre Oberfläche 205 m tief eingesenkt; davon entfallen 40 m Tiefe auf den See im Kesselgrund. Der Durchmesser am oberen Kesselrand ist 500 bis 600 m. Entstanden sind die Maare als Einsenkungstrichter, wobei die Einsenkung größerer Schollen mit einer Gaseruption und dem Auswurf mehr oder minder großer Mengen von vulkanischen Tuffen einherging.

Das Strohner Maarchen südöstlich Gillenfeld ist ein „Dürres Maar“, ein vermoortes Maar. Es enthält heute ein Hochmoor. Der Ostkessel des Schalkenmehrener Maares südöstlich Daun ist von einem Flachmoor erfüllt.

Moore sind hervorragende Archive der Vegetationsgeschichte. Jedes Jahr fällt der Sporen- und Pollenniederschlag auf Moore und Seen und bleibt dort erhalten, nachdem jedes Jahr eine neue Schicht von Pflanzenresten ihn zugedeckt hat. Die äußere Hülle der Pollenkörner und Sporen, die Exine (Exospor), besteht zum Teil aus Sporopolleninen, hochpolymerisierten Carotinoiden; sie ist sehr widerstandsfähig und erhält sich unter Luftabschluß über Jahr-millionen. Durch Grabungen oder Bohrungen kann man im Moor ein Profil von der Gegenwart zurück bis in die eiszeitlichen Ablagerungen gewinnen. In Abständen von 1 bis 10 cm werden Proben entnommen und mit Hilfe des Azetolysegemisches (9 Teile Essigsäureanhydrid und 1 Teil konzentrierte Schwe-

felsäure) aufbereitet, gegebenenfalls nach Vorbehandlung mit Flußsäure, um den Mineralanteil zu entfernen. Das Azetolysegemisch löst einen Großteil organischer Bestandteile auf, greift aber das Sporopollenin der Sporen- und Pollenwände nicht an. Die Pollenkörner und Sporen können näher bestimmt werden, bei unseren mitteleuropäischen Waldbäumen nach der Gattung, oft nur nach der Familie (z. B. Gramineae, Cruciferae), selten auch nach der Art (z. B. Kornblume, *Centaurea cyanus*; Wiesenknöpfe, *Sanguisorba officinalis*, *S. minor*) (Näheres bei STRAKA 1975 a). Man bestimmt und zählt den Sporen- und Polleninhalte der Proben und stellt mit den Prozentzahlen der einzelnen Sporen- und Pollentypen jeweils ein Pollenspektrum der Probe auf. Alle Pollenspektren eines Profils werden zu einem Pollendiagramm zusammengefaßt, das die Kurven der einzelnen Pollentypen und Sporen enthält. Man kann alle Landpflanzen-Pollentypen zur Grundsumme zusammenfassen oder man setzt (vor allem im nacheiszeitlichen Teil des Diagramms) alle Baumpollentypen gleich 100 % und bezieht darauf die sog. Nichtbaumpollentypen (die dann auch 100 % übersteigen können). So ist auch unser Durchschnittsdiagramm aus der Vulkaneifel (Abb. 1.) berechnet und konstruiert worden, welches mittlere Werte aus mehreren Diagrammen aus der Vulkaneifel enthält (STRAKA, 1975 b). Links sind die Pollenzonen, in denen jeweils ähnliche Pollenspektren vereinigt wurden, nach FIRBAS (F.) und nach

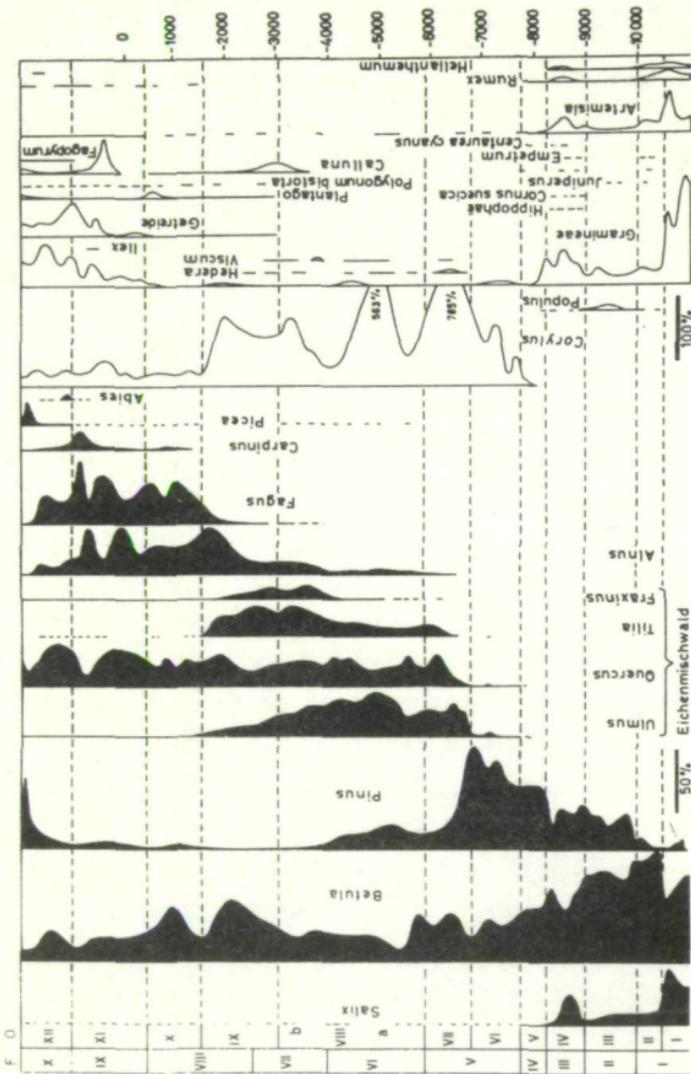


Abb. 1 Durchschnittspollendiagramm der Vulkaneifel (in Schattenrißform). F = Pollenzonen nach FIRBAS, O = nach OVERBECK. Kurven der Baumpollentypen schwarz, der Nichtbaumpollentypen weiß. Man beachte die beiden verschiedenen Maßstäbe. Rechts: Jahre v. Chr. (Aus STRAKA 1975 b)

OVERBECK (O.) angegeben, rechts das ungefähre absolute Alter (v. Chr.). Wir werden hier das Zonensystem von OVERBECK (I bis XII) anwenden.

Man kann den Kurven entnehmen, daß die Weide eine wichtige Rolle in den Zonen I und IV spielte, weniger in den Zonen II und III, und daß sie danach nurmehr vereinzelt auftrat. Die Birke hatte schwankende Werte, bes. hohe in den Zonen I bis IV, höhere in den Zonen IX und X, in denen sie lokal auf den Mooren wuchs (Großreste im Torf). Die Kiefer zeigt maximale Werte in den Zonen V und bes. VI, um gegen Ende der Zone XII (anthropogene Kiefernforste) wieder zuzunehmen. Die Pollensumme von Ulme, Eiche, Linde und Esche wird als Eichenmischwald zusammengefaßt. Solche Eichenmischwälder gibt es heute in Mitteldeutschland und weiter östlich, z. B. bei Moskau. Der Eichenmischwald hat sein Maximum in den Zonen VII, VIII und IX, wobei zuerst mehr Ulmenpollen, später Linden- und Eichenpollen auftritt. Die Eiche setzt sich mit schwankenden Werten weiter bis Zone XII fort. Die Erle tritt in den Zonen IX bis XII (hauptsächlich lokal, Makroreste im Torf) auf. Die Rotbuche gibt es seit Ende der Zone VIII, sie spielt dann eine gewichtige Rolle in den Zonen X bis XII, zusammen mit der selteneren Hainbuche. Fichten- und Tannepollen ist aus östlichen und südlichen Mittelgebirgen eingeflogen als sog. Ferntransport; nur der letzte Fichtengipfel ist auf Anpflanzungen im Gebiet zurückzuführen. Soweit die sog. Baumpollentypen. Unter den Nichtbaum-

pollentypen, die man getrennt berechnet (im Diagramm anderer Maßstab!), weil sie unter der Baumschicht aus den Strauch- und Krautschichten stammen, spielt die Hasel eine bedeutende Rolle. Zur Zeit ihrer enormen Maxima in Zone VII und VIII mag sie auch ausgedehnte Reinbestände gebildet haben. Die Pappel (wohl die Zitterpappel) war in Zone III häufiger. Gräser (Wildgräser) sind häufig in den Zonen I bis IV und dann wieder in den Zonen XI und XII. Eine Gruppe von Pflanzen findet sich in den Zonen I bis IV (oder einigen davon), ev. noch vereinzelt in Zone V: Sanddorn, Schwedischer Hartriegel, Wacholder, Heidekraut, Krähenbeere, Kornblume, Beifuß, Säuerling, Sonnenröschen (u. a.). Es handelt sich um ein Gemisch von Tundren-, Steppenpflanzen und Unkräutern. Nur in den Zonen VII bis IX sind selten Efeu- und Mistelpollen zu finden. Ab Zone IX sind dann menschliche Einflüsse auf die Vegetation festzustellen (siehe auch weiter unten, Abb. 3): die gesamte Summe des Nichtbaumpollens zeigt immer mehr zunehmende Werte, vor allem der Wildgräserpollen. Getreidepollen tritt auf und nimmt gegen Ende der Zone XI stark zu, Wegerich- und Beifußpollen gilt als Zeiger für Unkräuter, Schlangenknöterich und Sauerampfer für Wiesen, Heidekraut für Ödland; Buchweizen ist in der gesamten Zone XII vorhanden.

Abb. 2 faßt die Ergebnisse zusammen: Links wieder die absolute Zeitskala (die punktierten Bereiche daneben geben die Schwankungsbreite der Werte

Zeitskala  
der Pollenzonen, Vegetationszeiten  
und Klimazeiten für die Vulkaneifel

	nach Fribas	nach Overbek				
+1000	X	XII	stärkste anthropogene Beeinflussung	Nachwarmezeit	N a c h e i s z e i t  (Spatzeiszeit)	
0	IX	XI	Buchen-Zeit	(Subatlantikum)		
-1000		X	Eichen - Rothbuchen - Übergangszeit	Späte Warmezeit (Subboreal)		
-2000	VIII	IX	Eichen - Linden - Phase			
-3000			Eichenmischwald-Zeit	Mittlere Warmezeit (Atlantikum)		
-4000	VII	b				Linden - Phase
-5000	VI	VIII a				Ulmen - Phase
-6000			Hasel - Zeit	Frühe Warmezeit (Boreal)		
-7000	V	VII VI				Hasel - Kiefern - Zeit
-8000	IV	V	Birken - Kiefern - Zeit	Vorwärmezeit		
-9000	III	IV	Jüngere Parktundrenzeit	Jüngere		
	II	III	Birken - Kiefern - Waldzeit	Mittlere (Allerod)		
-10000		II	Ältere Parktundrenzeit	Ältere		
-11000	I	I	Älteste Tundrenzeit	Arktische Zeit (Hocheiszeit)		

Abb. 2 Tabelle der Pollenzonen, der Vegetationszeiten und der Klimaabschnitte für die Vulkaneifel. (Aus STRAKA 1975 b).

an) und dann die Pollenzonen nach FIRBAS und nach OVERBECK. Diesen Pollenzonen entsprechen Vegetationszeitabschnitte (Mitte) und diesen wiederum Klimazeiten (rechts). Man kann von Zone I zu Zone II und weiter zu III (der Allerödwärmschwankung im Spätglazial) eine Erwärmung feststellen. Zone IV entspricht einem Kälterückschlag, mit ihm endet die Späteiszeit. Nun ist eine zunehmende Erwärmung von Zone V bis zu einem Maximum in Zone VIII feststellbar. Nachher nimmt die Temperatur bis zu ihren heutigen Werten (Zone XII) ab.

Die Spuren menschlicher Einflüsse auf die Vegetation sind besonders gut in den Diagrammen aus dem Schalkenmehrener Maar zu sehen. In Abb. 3 ist ein kombiniertes Histogramm (Diagramm in Stäbchenform) aus Schalkenmehren I und V gezeichnet und zwar nur für unseren Zweck relevante Nichtbaumpollentypen. Links ist die ungefähre absolute Zeit eingetragen, rechts die Pollenzonen nach OVERBECK. Bei (b) tritt der erste Getreidepollen auf, zugleich der vom Wegerich und höhere Werte der Heidekraut-Pollentetraden. Das sind Hinweise auf den ersten Ackerbau, auf Brachland und Heiden im Gebiet. Ob die Heiden um 3000 v. Chr. bei (a), durch höhere Heidekraut- und *Vaccinium*-Werte (Heidelbeere, Preiselbeere) nachgewiesen, natürlichen oder anthropogenen Ursprungs waren, muß offen bleiben. Punkt (c): Etwa um 500 v. Chr. treten höhere Getreide und Wegerich-Pollenwerte auf. Es ist die Zeit der

Hunsrück-Eifel-I oder Mehrener Kultur, aus der es Hünengräber, Ringwälle und Schmuckfunde aus dem Gebiet gibt. Ein reiches Ackerbauernvolk bewohnte damals die Eifel. Punkt (d): Ähnliches gilt für die Römerzeit (um Chr. Geb.). Beim Punkt (e) gibt es sehr hohe Heidekrautwerte und dazu *Vaccinium*, Hinweise auf das vermehrte Ödland der Völkerwanderungszeit. Bei (f) zeigt sich eine sehr starke Zunahme des Getreidepollens. Das entspricht offen-

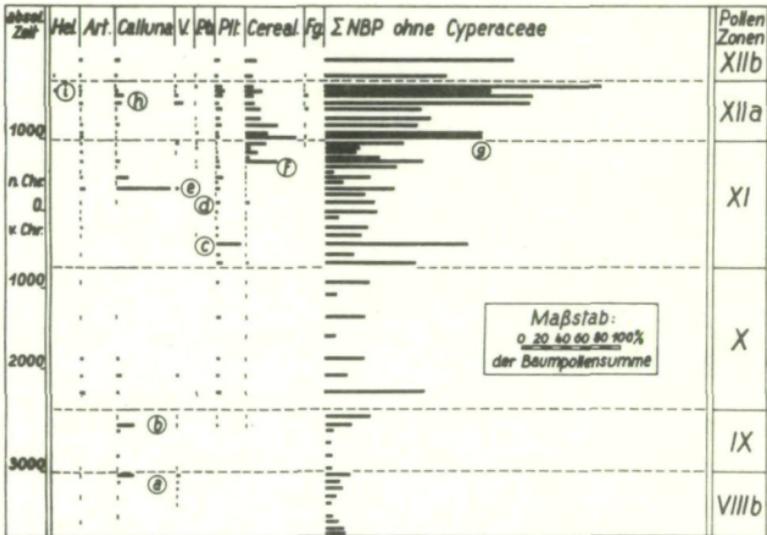


Abb. 3 Ausschnitt aus einem kombinierten Pollendiagramm Schalkenmehren I und V (als Stäbchendiagramm). (a) bis (i) besondere Ereignisse im Pollendiagramm (siehe Text). Abkürzungen: Hel = *Helianthemum*, Art. = *Artemisia*, V. = *Vaccinium*, P. b. = *Polygonum bistorta*, Plt. = *Plantago*, Cereal. = Cerealia = Getreide, Fg. = *Fagopyrum esculentum*, Σ NBP = Summe des Nichtbaumpollens. (Aus STRAKA 1975 b.)

sichtlich der Einführung des Roggens durch die Franken. Der Roggen ist im Gegensatz zu den früheren Getreidearten Weizen und Gerste, die selbstbestäubend sind, Fremdbestäuber; er streut dementsprechend viel mehr Pollen aus, als die beiden früheren Getreidearten. (g) Um die Jahrtausendwende nimmt die Summe des Nichtbaumpollens (bes. Wildgräser) sehr stark zu. Das ist eine Folge der Karolingischen Rodung, die Wälder vernichtete und Kulturland an ihre Stelle setzte. Die beiden folgenden Punkte sind nicht so gut mit  $\pm$  genauen Zeitangaben zu korrelieren. Die bei (h) etwas erhöhten Heide-

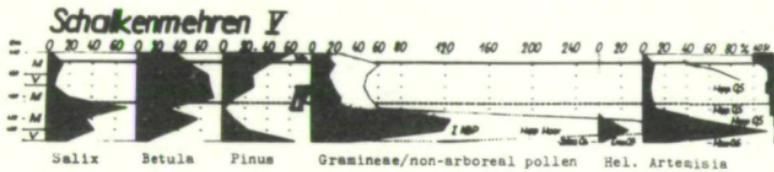


Abb. 4 Spätglazialer Abschnitt des Pollendiagramms Schalkenmehren V (420 m Meereshöhe). IV = Pollenzone IV = Jüngere Tundrenzeit (Dryas-3), Va = Beginn der Pollenzone V = Vorwärmezeit = Präboreal. Abkürzungen: Emp. = *Empetrum*, Hel. = *Helianthemum*, Hipp. = *Hippophaë*, Sel. = *Selaginella selaginoides*,  $\Sigma$  NBP = Summe des Nichtbaumpollens, M = Mude, V = vulkanischer Tuff: unter 480 cm (mehrere Meter) Tuffstaub mit eingelagerten vulkanischem Sand und Lapilli, 440 bis 430 cm Tuffsand des benachbarten Weinfelder Maares (nach FRECHEN). Sukzession auf den Tuffböden der Umgebung des Maares: 480 cm 1. Phase von *Artemisia* und Gramineae, 470 cm 2. Phase von Gramineae und *Artemisia*, 460 cm 3. Phase von *Salix*. (Aus FRECHEN UND STRAKA 1950.)

kraut-Pollenwerte könnten mit der Ödlandvermehrung im Dreißigjährigen Krieg in Verbindung gebracht werden. Das zweimalige Auftreten des Sonnenröschen-Pollens (i) könnte auf Trockenrasen-ähnliches Ödland auf den Tuffböden um das Maar aus der Zeit der Napoleonischen Kriege hinweisen. Buchweizenpollen tritt seit dem Ende der Zone XI regelmäßig auf. Wahrscheinlich ist der Buchweizen schon um die Jahrtausendwende in die Eifel aus dem Orient eingeführt worden.

Die Bohrprofile aus Eifelmaar-Mooren enthielten auch Spuren von vulkanischer Tätigkeit im Bereich der Maare. Im Liegenden der Seeablagerungen (Mudden) wurde Tuffstaub mit eingelagerten vulkanischen Sanden und Lapilli erbohrt und in den Mudden waren mehrfach Tuffandschichten eingelagert. Die Abb. 4 umfaßt den untersten Abschnitt des Pollendiagramms aus dem Schalkenmehrener Maar, und zwar daraus Zone IV. Es liegt 10 cm Tuffsand eingelagert in die Mudde; er stammt also etwa aus der Zeit um 8500 v. Chr. Nach FRECHEN ist es Tuff des benachbarten Weinfelder Maares. Unter den Seeablagerungen liegen mehrere Meter Tuffstaub mit vulkanischen Sandschichten und Lapilli. Der Tuffstaub ist älter als diese Mudden, doch offenbar nur wenig. In den Proben 480, 470 und 460 cm ist deutlich eine Pollensukzession enthalten: 1. eine *Artemisia*-Gramineen-Stadium, 2. ein Gramineen-*Artemisia*-Stadium und 3. ein Weiden-Stadium. Es ist ein Spiegelbild einer Pioniersukzession auf den Tuff-

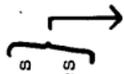
böden der Umgebung des Maares. Beifuß ist z. B. auf den vulkanischen Böden des Vesuvs und Weiden sind auf isländlichen Vulkanböden und beide waren auch auf den Nachkriegstrümmerhalden unserer Städte Pionierpflanzen. Offenbar waren sie es damals, am Ende der Eiszeit, auch auf den Vulkanböden der Eifel um die Maare nach deren Ausbrüchen. Jedenfalls scheint keine größere Lücke zwischen der Tuffablagerung, die nach FRECHEN sehr rasch erfolgte, und dem Auftreten der Pioniervegetation am Beginn der Zone IV, der Jüngeren Tundrenzeit, zu bestehen. Der Tuffstaubausbruch ist also auf etwa 9000 v. Chr. zu datieren.

In ähnlicher Weise wurden vulkanische Tuffstaub- und -sandschichten aus verschiedenen Maaren datiert (Abb. 5.). Bei einigen fehlt die Pionier-

Abb. 5 Das Alter einiger Tuffschichten, die auf Maar- und andere Eruptionen zurückzuführen sind, nach ihrer Lage in den Pollendiagrammen. Die Herkunft der Schichten ist nach FRECHEN angegeben. „2. Ausbruch“ bedeutet, daß es sich um den Tuffsand eines zweiten Ausbruchs handelt, der in der Mudde des Maarmoores registriert wurde. Er ist entweder einem lokalen oder wahrscheinlicher einem Ausbruch aus einem benachbarten Maar zuzuschreiben. Das Alter der Tuffe des Gemündener Maares ergibt sich daraus, daß sie zwischen den Tuffen des Schalkenmehrener und des Weinfelder Maares liegen. „Laacher See“ bezieht sich auf die Bimstufe eines der Ausbrüche des Laacher-See-Vulkanes, die in Mooren bis nach Bornholm und in den Französischen Jura gefunden wurden. Die Pfeile bedeuten ein Minimalalter, also „älter als“ (Aus STRAKA 1975 b.)

vegetation oder sie ist in der Zone I (Hocheiszeit) nicht auszumachen; in diesen Fällen ist eine  $\pm$  große

Alter v. Chr.	Zonensystem nach Overbeck	Tuffschichten der Eruptionen, welche in den vermoorten Eifelmaaren gefunden werden
8000-	V Praeboreal	Fulvermaar
8200-		Booser Weiher
8400-	IV Jüngere Parktundrenzeit	Weinfelder Maar
8600-		
8800-		Strohner Maarchen, 2. Ausbruch Hitsche, (Gemündener Maar)
9000-		(Westlicher Aessel des Schalkenmehrener Maares, Mosbrucher Weiher Dürres Maar am Holzmaar)
9200-		2. Ausbruch Trautzberger Maar
9400-	III Alleröd-Wärme-schwankung	2. Ausbruch Mürmes (Laacher See (AHRENS und STEINBERG) Meerfelder Maar
9600-		
9800-		
10000-	II Ältere Parktundrenzeit	
10200-		
10400-	I älteste Tundrenzeit	1. Ausbruch Hitsche, 1. Ausbruch Mürmes 1. Ausbruch Trautzberger Maar Hinkels"maar"-Arater des Mosenberges



Lücke zwischen Tuffstaub- und Muddeablagerung nicht auszuschließen und so nur das Minimalalter der unteren Tuffstaubschicht anzugeben. Um wieviel sie älter ist, läßt sich nicht sagen. Zu dem Ausbruch des Laacher Sees, der erstmals von AHRENS und STEINBERG datiert wurde, ist zu berichten, daß sich seine Ablagerungen (Tuffsandschichten) nach Nordwesten bis Bornholm und nach Süden bis in den Französischen Jura finden. Die übrigen Tuffschichten der Abb. 5 entstammen nach FRECHEN lokalen Ausbrüchen aus der (westlichen) Vulkaneifel. Dabei ist zu beachten, daß das Alter der Tuffschichten dem Alter des Maarkessels nicht entsprechen muß; die Entstehung des Kessels kann wesentlich älter sein. 1968 erschien eine Arbeit von JUNGERIUS, RIEZEBOS und SLOTBOOM, die glaubten, festgestellt zu haben, daß alle in die Mudden verschiedener Maare der Vulkaneifel eingelagerten Tuffsandschichten vom Laacher See stammten (das wären die Schichten der Abb. 5 vom Pulvermaar, Weinfelder Maar, 2. in der Hitsche registrierter Ausbruch, 2. Ausbruch Trautzberger Maar, 2. Ausbruch Mürmes, Meerfelder Maar). Nach FRECHEN hat aber der Laacher-See-Vulkan nur wenige Kilometer weit nach Westen gestreut. Die Pollendiagramme von SLOTBOOM (JUNGERIUS et al. 1968) stimmen mit meinem überein. Daher mußten die Autoren annehmen, daß ganze Pollenzonen in den Profilen fehlten, z. B. im Schalkenmehrener Maar um den eingelagerten Sandtuff des Weinfelder Maares (den sie für Laachersee-Tuff halten) von Zone II bis

Mitte Zone IV, also etwa 2000 Jahre ohne Ablagerung; im Strohner Maarchen um den Sandtuff des Pulvermaares von Zone II bis zur Grenze Zone IV/V, also etwa 2300 Jahre ohne Ablagerung.

Wir haben 1969 und 1970 neue Bohrungen in den vermoorten Eifelmaaren vorgenommen. FRECHEN bestätigte seine Befunde, nämlich daß die eingelagerten Tuffandschichten von den Tuffen des Laacher Sees verschieden sind und lokalen Auswürfen aus benachbarten Maaren entstammen oder dem Maar selbst. Meine Pollenanalysen ergaben ähnliche Pollendiagramme wie früher (STRAKA 1975 b).

Um die pollenanalytische Datierung der Tuffschichten zu überprüfen, habe ich 1969/70 auch ausreichend Material für Radiokarbonuntersuchungen ( $C^{14}$ ) erbohrt. Mit Hilfe des (sehr geringen) Anteils des radioaktiven Kohlenstoffisotops  $C^{14}$  am Gesamtkohlenstoffgehalt lassen sich Altersbestimmungen bis etwa 70.000 Jahre zurück durchführen (siehe WILLKOMM 1976; ERLLENKEUSER, FRECHEN, STRAKA & WILLKOMM 1972). Unsere Abb. 6 faßt die Ergebnisse zusammen. Mit Rücksicht auf die Fehler beider Methoden können Unterschiede von  $\pm 700$  Jahren noch als ausreichend übereinstimmend gelten. Allerdings gilt das sicher nicht für Werte + 1600, + 2850 und + 3450 Jahre. Gerade in diesen Proben war der  $C^{13}$ -Gehalt (ein anderes radioaktives Kohlenstoffisotop) erheblich geringer als in den übrigen Proben. Daraus kann man schließen, daß magma-

Ausbruch	Alter in Jahren vor heute		Unterschied
	Radiokarbon	Pollenanalyse	
Mosbrucher Weiher	älter als 14400	etwa 10950	+ 3450
Schalkenmehrener Maar West	älter als 13800	etwa 10950	+ 2850
Strohner Maarchen	älter als 12350	etwa 10750	+ 1600
Pulvermaar	etwa 11250	etwa 10050	+ 1200
Weinfelder Maar	etwa 11400	etwa 10450	+ 950
Booser Weiher	älter als 10900	etwa 10150	+ 750
Trautzberger Maar, 2. Ausbruch	etwa 11700	etwa 11100	+ 600
Mürmes, 2. Ausbruch	etwa 11250	etwa 11200	+ 50
Hitsche, 2. Ausbruch	etwa 10700	etwa 10750	- 50
Hitsche, 1. Ausbruch	älter als 12300	älter als 12400	- 100
Meerfelder Maar	etwa 10950	etwa 11350	- 400
Hinkels"maar"	älter als 12200	älter als 13000	- 800
Dürrer Maar am Holzmaar	älter als 10000	älter als 11000	- 1000

Abb. 6: Vergleich der mit Hilfe der  $C^{14}$ -Methode gefundenen mit den pollenanalytisch bestimmten Daten für einige Tuffschichten, die von Ausbrüchen von Maaren (samt des als Hinkels,"maar" bezeichneten Krater des Schichtvulkans Mosenberg, westlich von Manderscheid) herkommen. Herkunft der Tuffe nach FRECHEN. (Aus STRAKA 1975 b.)

tische (juvenile)  $\text{CO}_2$  von den Pflanzen in den hoch- und spätglazialen Seen, von denen die Ablagerungen stammen, aufgenommen wurde. Dadurch wird ein höheres  $\text{C}^{14}$ -Alter der Proben vorgetäuscht. Wegen dieser unkontrollierbaren Einflüsse sollten die pollenanalytischen Datierungen dem wahren Alter der Tuffschichten besser entsprechen. Doch zeigen die  $\text{C}^{14}$ -Daten, selbst die durch juvenile  $\text{CO}_2$  verfälschten, daß um die in den Mudden eingelagerten Tuffandschichten keine Lücken in der Muddeablagerung bestehen. ERLLENKEUSER et al. lehnen die Befunde von JUNGERIUS et al. ab.

Zum Schluß sei noch auf einige neuere Arbeiten eingegangen. USINGER (1982) veröffentlicht aus unter dem Wasser des Sees erbohrten Profilen des Meerfelder Maares Pollendiagramme. Sie zeichnen sich durch die Bestimmung zusätzlicher Nichtbaumpollentypen, der Pollendichte und der Birkenarten sowie durch sehr dichte Probenabstände aus; es waren sehr zeitraubende Arbeiten hierfür notwendig.

Dadurch ergibt sich eine detailliertere Gliederung der Späteiszeit und der Vorwärmezeit:

	d Birkenphase ( <i>Betula pendula</i> ), weitere Erwärmung
V	c Kiefernphase
Vorwärmezeit	b Birkenphase ( <i>Betula pubescens</i> )
	a Juniperusstadium

IV	
Dryas-3 =	<i>Betula nana</i> + <i>B. pubescens</i> , <i>Juniperus</i>
Jgr. Tundrenzeit	( <i>Betula pendula</i> allenfalls in Tallagen)
<hr/>	
III	b kiefernreicheres Stadium + <i>Betula pendula</i> )
Alleröd- Wärmeschwankung	a birkenreicheres Stadium ( <i>B. pubescens</i> ) a <sub>1</sub> <i>Juniperus</i> -Stadium
<hr/>	
II	b Dryas-2 = Ältere Tundren- zeit i. e. S. a Bölling-Wärmeschwankung ( <i>Betula pubescens</i> )
<hr/>	
I	Älteste Tundrenzeit = Dryas-1 (Hocheiszeit = Mittel- Wechsel-Eiszeit)

BASTIN (1980) druckt ein Pollendiagramm Hinkelsmaar IV (328 - 528 cm) ab und deutet es in einigen Abschnitten in recht abenteuerlicher Weise. Es stimmt mit meinen Pollendiagrammen aus dem Hinkelsmaar gut überein.

BASTIN meint, meine Diagramme wären „assez peu détaillés“, aber während er in 5-, seltener in 2 1/2 cm-Abständen zählt, ist mein Diagramm Hinkelsmaar E in 4 cm-Abständen gezählt. Seine Pollenanalysen

stammen aus den organischen Ablagerungen; den darunterliegenden „äolischen Schlamm“ (= FRECHENS Tuffstaub) will er noch untersuchen. (Das Hinkels „maar“ ist übrigens ein Krater im Schichtvulkan Mosenberg, also kein Maar im geologischen Sinn.) In die Pollen- und Sporensuppe hat BASTIN alle aquatischen Pflanzen einbezogen, dadurch entsteht eine beträchtliche Fehlerquelle. (Er beruft sich auf HEIM 1970; dieser hat aber den Pollenniederschlag der lokalen Vegetation untersucht und außerdem keine Wasserpflanzenpollen oder -sporen einbezogen.) Es ist aus gutem Grund üblich, im Pollendiagramm den lokalen Pollen- und Sporenniederschlag soweit als möglich aus der Grundsumme auszuschließen, um ein Abbild des regionalen Pollenregens zu erhalten.

BASTIN spricht *Isoëtes setaceum* (= *I. echinospora*) als „Kältezeiger“ an; es ist aber Zeiger für oligotrophe Seen und seine Sporen weisen eine ganz lokale Streuung auf. So sind in meinem etwa 20 m weiter entnommenen Profil einmal gleichzeitig mit dem BASTINschen Profilabschnitt ähnlich hohe *Isoëtes*-Sporenwerte festzustellen; an einer anderen Stelle des Diagramms fehlt *Isoëtes* bei mir vollkommen, während BASTIN wiederum hohe Werte verzeichnet. Ich habe daher die *Isoëtes*-Sporenwerte aus gutem Grund außerhalb der Grundsumme berechnet. So zieht BASTIN wegen der Annahme, *Isoëtes setaceum* wäre „Kältezeiger“ falsche Schlüsse auf eine vor-

wärmezeitliche Kälteschwankung. Eine abwegige Annahme, die der Deutung ausgesprochenen Zwang antut, ist auch jene, daß im Hinkels„maar“ in der jüngeren Tundrenzeit = Zone IV ein See existierte, in dem (wegen sehr hoher Feuchtigkeit) keine Sedimentation erfolgte - das wäre verwunderlich, denn in den Zonen II und I wurde unter ähnlichen Bedingungen im See des Hinkelsmaares sedimentiert. Die in der Zone IV abgelagerten Pollenkörner und Sporen seien in den (allerödzeitlichen) Tuffsand eingesickert („percolation“). Direkt darüber sollte die Vorwärmezeit (Zone V = Präboreal) einsetzen. Dann aber wäre sein erstes C<sup>14</sup>-Datum von 8600 v. Chr. zu alt und würde in den ersten Teil der Jüngeren Tundrenzeit (Zone IV) gehören. Das zweite C<sup>14</sup>-Datum von 8000 v. Chr., wäre auch nicht Mitte, sondern Anfang des Präboreals. Das „Präboreal A“ von BASTIN wäre dann etwa von 8800 bis 8000 v. Chr. abgelaufen. (Die C<sup>14</sup>-Daten könnten infolge durch juvenile CO<sub>2</sub> beeinflusster Werte „gealtert“ sein, siehe oben. Es werden keine C<sup>13</sup>-Werte angegeben.) Aber schon wegen der hohen Nichtbaumpollenwerte ist dieser mit „Präboreal A“ bezeichnete Abschnitt tatsächlich jüngere Tundrenzeit. Das hat auch SLOTBOOM (1982) so gesehen und im wesentlichen die Deutung meiner Pollendiagramme übernommen. Das „Präboreal B“ von BASTIN = Piottino-Kälteschwankung, auf einem *Isoëtes*-Maximum basierend, ist nicht haltbar. Und das „Präboreal C“ ist endlich echtes Präboreal nach etwa 8200 v. Chr.

BASTIN (1982) sucht SLOTBOOM zu widerlegen, aber seine Anmerkungen wiederholen nur seine früheren Deutungen und sind m. E. nicht stichhaltig. Auf der Deuqua-Tagung in Aachen im September 1980 berichteten URBAN & GULLENTOPS über ein Profil aus dem Mosbrucher Weiher. Das noch unveröffentlichte Pollendiagramm hat mir Frau URBAN-KÜTTEL freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Ehe endgültig hierzu Stellung genommen wird, sollte man die Erläuterung zur Deutung des Diagramms abwarten. Fragen wirft auf, wieso in der Hocheiszeit nur ebensoviel oder weniger Nichtbaumpollen als in der Alleröd-wärmeschwankung auftritt, warum die Bölling-Wärmeschwankung in dieser Meereshöhe eine fast reine Kiefernzeit gewesen sein sollte, wieso in der Jüngerer Tundrenzeit ein Weiden-Maximum vorhanden ist. Im unteren Bereich liegt „lößreicher Gehängeschutt“. In der Mude wurden drei Tuff-sandschichten gefunden, eine davon soll Laacher-see-Tuff sein.

JUVIGNÉ (1980, 1982) bestimmt im Liegenden der Mudden einiger Marmore „Löß“, in anderen Tuffstaub. FRECHENS Nachuntersuchung (noch nicht veröffentlicht) bestätigte aber seine früheren Befunde, wonach in allen Fällen Tuffstaub vorliegt. Nach JUVIGNÉ (er wiederholt die schon von ERLÉNKEUSER et al. widerlegten Befunde der drei holländischen Autoren JUNGERIUS et al.) sollen alle von ihm untersuchten in die Mudden eingelagerten Tuff-sandschichten vom Laacher See stammen (LST 5 =

Lacherseetuff 5). Wie schon oben ausgeführt, müßten sie dann alle etwa der Mitte der Allerödzeit angehören; das tun sie aber nicht. Außerdem hat FRECHEN Unterschiede in der Mineralzusammensetzung gegenüber den Laachersee-Tuffen und untereinander gefunden. Zu den letzten Arbeiten werden wir (FRECHEN und STRAKA) zu gegebener Zeit Stellung nehmen.

### **Zitierte und weiterführende Schriften:**

- BASTIN, B. 1980: Mise en évidence et datation  $^{14}\text{C}$  de l'oscillation préboreale de Piottino dans un nouveau diagramme pollinique réalisé dans le Hinkelsmaar (Eifel occidentale). Ann. Soc. géol. Belg. **103**, 87 - 95.
- BASTIN, B. 1982: The Late Glacial and Preboreal in the Hinkelsmaar Pollen Diagrams: Further Comments. Ann. Soc. géol. Belg. **105**, 45 - 50.
- ERLENKEUSER, H., FRECHEN, J., STRAKA, H. und WILLKOMM, H. 1972: Das Alter einiger Maare nach neuen petrologischen, pollenanalytischen und Radiokarbon-Untersuchungen. Decheniana **125**, 113 - 129.
- FRECHEN, J. 1976: Siebengebirge am Rhein, Laacher Vulkangebiet, Maargebiet der Westeifel. Vulkanologisch-petrographische Exkursionen. Sammlung geologischer Exkursionsführer **56**. Borntraeger, Stuttgart. 3. Aufl. (Hier weitere Literatur.)
- HEIM, J. 1970: Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale. Université des Louvain, Laboratoire de Palynologie et de Phytosociologie. 181 Seiten.
- JUNGERIUS, P. D., RIEZEBOS, P. A. and SLOTBOOM, R. T. 1968: The age of Eifel Maars as shown by the Presence of Laacher See Ash of Allerød Age. Geol. Mijnb. **47**, 199 - 205.
- JUVIGNÉ, E. 1980: Révision de l'age de volcans de l'Eifel occidentale. Z. Geomorph. N. F. **24**, 345 - 355.

- JUVIGNÉ, E. 1982: A propos de l'âge de Maars et volcans de l'Eifel occidentale. Z. Geomorph. N. F. **26**, 243 - 250.
- JUVIGNÉ, E. 1982: Réponse aux remarques de H. STRAKA relatives à l'article de E. JUVIGNÉ: Révision de l'âge des volcans de l'Eifel occidentale, Z. Geomorph. **24**, 345 - 355 (1980). Z. Geomorph. N. F. **26**, 255.
- SLOTBOOM, R. T. 1982: The Late Glacial and Preboreal in the Hinkelsmaar Pollen Diagrams. A Comment. Ann. Soc. géol. Belg. **105**, 41 - 44.
- STRAKA, H. 1975 a: Pollen- und Sporenkunde. Eine Einführung in die Palynologie. Grundbegriffe der modernen Biologie, Band 13. Fischer, Stuttgart. 238 Seiten. (Hier weitere Literatur.)
- STRAKA, H. 1975 b: Die spätquartäre Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz, Beiheft 3. Sommer, Oppenheim. 163 Seiten. (Hier weitere Literatur.)
- STRAKA, H. 1982: Einige Bemerkungen zum Artikel von E. JUVIGNÉ: Révision de l'âge de volcans de l'Eifel occidentale in dieser Zeitschrift **24**, 345 - 355 (1980): Z. Geomorph. N. F. **26**, 253 - 254.
- USINGER, H. 1982: Pollenanalytische Untersuchungen an spätglazialen und präborealen Sedimenten aus dem Meerfelder Maar (Eifel). Flora **172**, 381 - 417.
- WILLKOMM, H. 1976: Altersbestimmungen im Quartär. Datierungen mit Radiokohlenstoff und anderen kernphysikalischen Methoden. Thiemig-Taschenbücher, Band 55. Thiemig, München. 276 Seiten.

Adresse des Autors:

Univ.-Prof. Dr.Dr.h.c. Herbert STRAKA

Botanisches Institut der Universität,

Olshausenstraße 40

D-2300 Kiel

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [122 123](#)

Autor(en)/Author(s): Straka Herbert

Artikel/Article: [Die spätquartäre Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel \(Westdeutschland\). 97-119](#)