Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 27 (1966)

Artikel: Die Entwicklung der Wälder im Suhrental und die gegenwärtige Flora
Autor: Müller, Paul
Kapitel: Die Pollenanalyse
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-172522

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

lich auch an der Aare aus. Wir dürfen daher annehmen, daß die Lösse in unserem Gebiet zum größten Teil aus dem Suhren- und Aaretal stammen. Schotter und Sand führende Flüsse gab es nicht nur während der Hochwürmzeit, es gab sie auch schon im niederschlagsreichen Frühwürm und dann vor allem während den Abschmelzzeiten der Gletscher. Die Schneckengehäuse bewahrenden Lösse wurden wahrscheinlich vor oder nach der Hochwürmzeit abgelagert, möglicherweise enthalten sie auch Reste von Pflanzen, z. B. Blütenstaub. Auffallend sind die stark verbreiteten verschwemmten Lößlehme im Gebiet. Um ihre Entstehung erklären zu können, nehmen wir an, die Lösse seien ursprünglich als Dünen angeweht und nachher vom Regen verschwemmt worden. Das könnte namentlich für die Lösse der niederschlagsreichen Früh- und Hochwürmzeit gelten.

Die Pollenanalyse

Im Frühling finden wir oft nach einem Regentag in den verbliebenen Tümpeln auf Feldwegen einen gelblichen Puder liegen. Es handelt sich um Blütenstaub oder Pollen, der vorher vom Wind aus den blühenden Sträuchern und Bäumen emporgehoben und mit dem Regen wieder abgesunken war. Wir können eine kleine Probe davon in einem Porzellanschälchen in 10prozentiger Kalilauge aufbereiten und alsdann unter dem Mikroskop so prüfen, daß wir die verschiedenen Strauch- und Baumpollenarten auszählen und ihren Anteil am Gesamtniederschlag in Prozenten feststellen*. Auf diese Weise erhalten wir ein sogenanntes Pollenstreubild, gewissermaßen einen Spiegel vom Wald der weiteren Umgebung des Tümpels, dem wir unsere Probe entnommen haben. Er ist allerdings im Verhältnis zum Stammanteil der betreffenden Baumarten nicht ganz genau, da ja nicht jede Art die gleiche Menge Pollen an die Luft abgibt. Wenn wir aber die Quellen dieser Ungenauigkeit berücksichtigen, was weitgehend möglich ist, dann erhalten wir vom wirklichen Wald doch ein recht gutes Bild.

Fällt der Blütenstaub auf einen kleinen See oder einen Teich wie bei Weiherbach und später, wenn dieser verlandet ist, auf das entstandene Moor, das Torf bildet, dann wird der Blütenstaub zuerst

* Der Pollen der Seggen und Weiden wurde nicht in die Baumpollensumme einbezogen, sondern gesondert berechnet.

im mineralischen Bodenniederschlag, im Schlamm des Teiches, eingebettet, hernach in der ausgefällten Seekreide und zuletzt im wachsenden Torf. Auf diese Weise entstehen zusammenhängende geschichtete Lager von fossiliertem oder versteinertem Blütenstaub. Die Untersuchung, die sich mit solchen in Feinkiesen, Sanden, Lehmen, Tonen, Mergeln, Seekreiden und Torfen eingelagerten Pollen befaßt, nennen wir Pollenanalyse. Sie besteht im wesentlichen darin, daß wir von einer pollenhaltigen Ablagerung von oben nach unten in gleichmäßigen Abständen Proben entnehmen, den Hundertsatz der darin enthaltenen Waldbaumpollenarten bestimmen und die Ergebnisse in einem Diagramm (Abb. 3) zeichnerisch zur Darstellung bringen, wobei wir annehmen, daß die Pollenstreubilder, welche wir in den Ablagerungen finden, vom Wald, aus welchem sie seinerzeit eingestreut wurden, ebenfalls ein annähernd richtiges Bild vermitteln. Die Baumart, welche in einem Pollenstreubild die meisten Anteilprozente besitzt, bezeichnen wir als die vorherrschende. Das Pollenbild vom Schiltwald und seiner weiteren Umgebung zeigte im Jahr 1936 folgende Zusammensetzung: Föhre 18 %, Fichte 65 %, Tanne 5 %, Erle 1 %, Birke 1 %, Buche 8 %, Eiche 1 % und Hasel 1 %. Die Fichte herrscht vor, aber auch die Föhre und Buche sind noch gut vertreten. Wir bestimmen diesen Wald daher als Buchen-Föhren-Fichten-Wald. Oft wird ein Wald auch nur nach der stark vorherrschenden Baumart bezeichnet, z. B. als Buchenwald, wenn die Buche und als Birkenwald, wenn die Birke vorherrscht.

Betrachten wir nun zunächst die Zeichenerklärung (Abb. 2) und nachher das Diagramm Unterentfelden im Zopf (Abb. 3). Dieses setzt sich aus fünf Kolonnen zusammen. In der ersten, links außen, werden die Tiefen, aus denen die Bodenproben entnommen wurden, in Zentimetern angegeben. In der anschließenden zweiten und in der breiten dritten Kolonne werden durch besondere Zeichen die Bodenart der Proben und die ausgezählten Pollenarten nach ihrem Hundertsatz eingetragen. In der zweitäußersten schmalen Kolonne auf der rechten Seite des Diagramms wird die Summe der ermittelten Baumpollen vermerkt, und in der äußersten endlich findet man die Nummern der Waldzeiten, zu welchen die betreffenden Diagrammabschnitte gehören. Die Bodenproben, aus welchen wir unsere Diagramme zogen, wurden in Unterentfelden, im sogenannten «Zopf» zwischen der Suhre und der Uerke, einer Baugrube entnommen.

Pollen:

- ● Föhre
- △ Fichte
- × Tanne
- □ Erle
- ○ Birke
- ▲ Buche
- ■ Eichenmischwald (Ulme, Eiche, Linde)
- ♦ Hasel
- H Sanddorn
- ⊗ Beifuss
- ♀ Sonnenröschen
- ✱ Moosfarn
- ⊕ Weide
- ⊗ Beifuss
- ♀ Sonnenröschen
- ✱ Moosfarn
- v Segge

Böden:

- Zersetzter Torf
- Holzeinlage
- Seekreide
- Mergel
- Lehm
- Sand
- Kies
- Sandiger Torf
- Sandiger Mergel
- Sandiger Lehm
- Sandiger Kies
- Lehmiger Kies

Abb. 2. Zeichenerklärung

Es handelt sich um einen leicht sandigen Lehm, der in 110 cm Tiefe in reinen Sand und bei 130 cm unvermittelt in sandigen Kies bzw. Schotter übergeht. Der Boden der obersten 60 cm erwies sich als pollenleer. Vermutlich war er bei der letzten Suhrenkorrektion aufgeführt worden. Von den Proben wurden jeweilen etwa 5 cm³ untersucht. Neben Baumblütenstaub fand sich durchgehend auch solcher

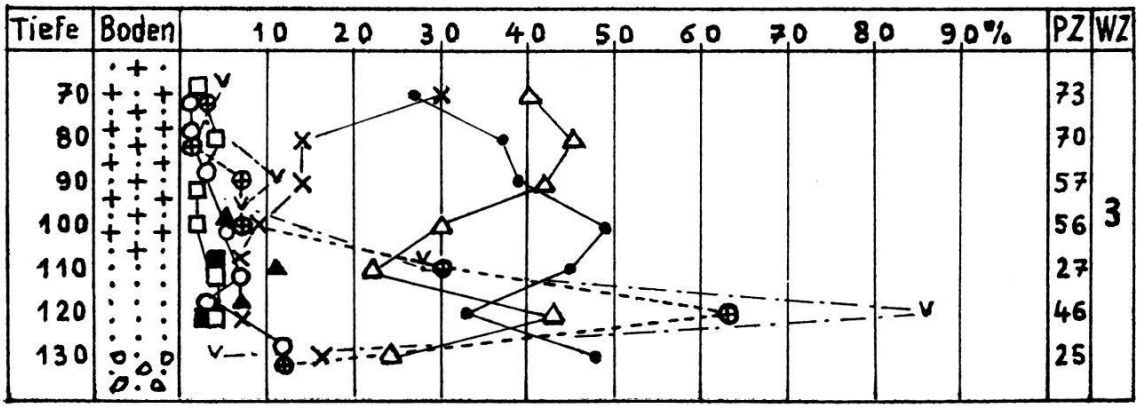


Abb. 3. Diagramm Unterentfelden im Zopf

von Seggen. Was sagt nun der Befund des Bodens? Und wie ist das Diagramm zu deuten? Unter dem sandigen Lehm und unter dem Sand liegt ziemlich grober Schotter. Diesen hatte die Suhre einst, hin- und herpendelnd, über die Talsohle ausgebreitet. Dabei waren zwischen den Schotter- und Sandbänken überall Vertiefungen, kleine und große Mulden und Wannen entstanden, die in Schneeschmelz- und Regenzeiten überflutet und mit Trübwasser gefüllt wurden, dessen Trübe sich nach einiger Zeit jeweilen zu Boden setzte und darauf eine dünne Schlammschicht legte. Eine solche Mulde hatte sich auch im «Zopf» gebildet und im Laufe der Zeit mit Sand und sandigem Lehm bis zu 60 cm Mächtigkeit aufgefüllt. Und da diese Ablagerung Blütenstaub enthält, muß es zur Zeit ihrer Bildung in der Umgebung Vegetation gegeben haben, Bäume und Sträucher, die blühten und ihren Pollen in die Mulde einstreuten. Solche Bäume waren die Waldföhre *(Pinus silvestris)*, die Rottanne oder Fichte *(Picea Abies)*, die Weißtanne oder Tanne *(Abies alba)*, die Buche *(Fagus silvatica)*, die Linde *(Tilia* spec.), die Birke *(Betula* spec.) und die Erle *(Alnus* spec.). Dazu kamen noch Weiden *(Salix* spec.) und Seggen *(Carex* spec.). Allem Anschein nach gehörten diese Arten zwei verschiedenen Vegetationen an, einer örtlich beschränkten, lokalen, die im näheren Umkreis der Mulde auf den Schottern und Sanden oder im Wasser lebte, und einer regionalen, die in der weiteren Umgebung verbreitet war. Zu den ersten rechnen wir die Birken, die Erlen, die Weiden und Seggen, und vermutlich gehörte dazu auch ein Teil der Föhren. Zur zweiten haben wir die meisten Föhren, die Fichten, Tannen, Buchen und Linden zu zählen. Im untersten Horizont des Diagrammes bei 130 cm finden wir als regionalen Wald einen Tannen-Fichten-Föhren-Wald, also einen Wald mit vorherrschender Föhre. Auf den lokalen Schotterfluren wuchsen neben der Föhre Birken und Weiden und im Wasser der Tümpel vereinzelte Seggen. Im Horizont von 120 cm zeigt sich der regionale Wald insofern verändert, als darin die Buche und Linde erscheinen, die Tanne und Föhre etwas zurückgegangen sind und die Fichte einigen Boden gewonnen hat. Im lokalen Bereich tritt als neue Art die Erle auf. Die Birke ist zurückgefallen; dafür erreichen jetzt die Seggen und Weiden in einer Seggen-Weiden-Flur eine große Entfaltung. Im darauffolgenden Horizont von 110 cm zeigt sich die Lage so: Die regionale Linde und Buche sind etwas vorgerückt, desglei-

chen die Föhre, die ihren ersten Stand wieder erreicht hat. Die Fichte dagegen ist zurückgegangen. Lokal fällt der starke Abbau, den die Seggen-Weiden-Flur erfahren hat, auf. Im nächsten Horizont von 100 cm finden wir den regionalen Wald ohne Linde und mit zurückgewichener Buche; die Fichte ist im Zunehmen begriffen, und die Föhre herrscht vor. Die lokale Seggen-Weiden-Flur hat sich weiter abgebaut. Im Horizont von 90 cm ist die Buche aus der Region verschwunden. Die Föhre fällt zurück, und Tanne und Fichte rücken auf ihre Kosten vor. Lokal hat sich nichts geändert. Die beiden letzten Horizonte von 80 cm und 70 cm zeigen im Regionalwald ein starkes Vordringen der Tanne, während die Föhre weiteren Boden aufgibt, so daß die Fichte zur Vorherrschaft gelangt, und wir jetzt an Stelle des anfänglichen Tannen-Föhren-Fichten-Waldes einen Föhren-Tannen-Fichten-Wald besitzen. Im lokalen Gebiet verschwindet die Erle. Vermutlich ist das Klima etwas wärmer und trockener geworden, als es am Anfang war; das dürfte auch der Grund sein, weshalb die Einschwemmungen in die Mulde um diese Zeit aufhörten. Wenn man sich fragt, wo die Tanne und Fichte sich damals ausbreiteten, so geht man wohl kaum fehl, wenn man annimmt, sie hätten ihre neuen Böden hauptsächlich auf der rechtsseitigen trockeneren Talsohle gewonnen. Und wenn man weiter fragt, zu welcher geschichtlichen Zeit die Ablagerungen im Zopf stattfanden, dann gerät man in einige Verlegenheit. Wir wissen, daß sich die Fichte nach der letzten Eiszeit in unserem Lande erst von der Römerzeit an ausbreitete. Die Ablagerungen könnten daher für neuzeitlich gehalten werden; sie gehören aber, wie wir später sehen werden, einer älteren Zeit an.

Das bereits erwähnte Möösli südlich von Roggenhausen ist ein Quellmoor. Es gibt außer diesem im Gebiet noch je eines im Schlattwald an der Nordostabdachung des Schiltwaldes, im Säckwald über Wetzwil und bei Attelwil. Kennzeichen dieser Moore: Sie ruhen alle am Fuß eines Hanges auf quelliger Unterlage. Quer- und Längsgräben leiten ihr Wasser ab, vermögen sie aber nicht durchgreifend zu entwässern. Untersucht man ihre Böden, so stellt man fest, daß sie sich meist aus mehreren nebeneinanderliegenden selbständigen Ablagerungen zusammensetzten, welche nach den daraus gezogenen Diagrammen älter sein müssen als spät- oder nacheiszeitlich. Bei den außermoränen Ablagerungen vom Möösli, Schlattwald und

Säckwald könnte es sich um interglaziale Bildungen handeln, nicht aber bei denen von Attelwil, die innerhalb von Würmmoränen liegen. Das Nebeneinander verschiedener selbständiger Ablagerungen innerhalb eines Moores kann man sich vielleicht damit erklären, daß man annimmt, das Wasser sei ursprünglich als Quelle aus dem Hang ausgetreten und ihr Abfluß habe seinen Weg im Laufe der Zeit mehrmals geändert und jedesmal eine neue Moorbildung veranlaßt.

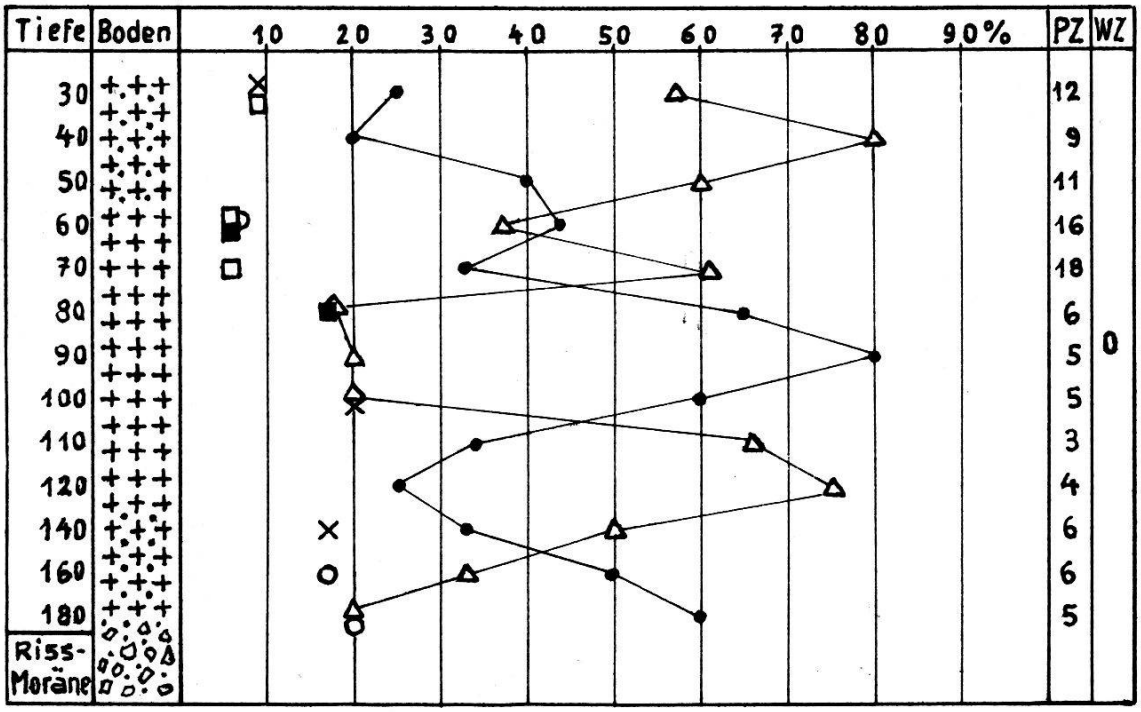


Abb. 4. Diagramm Bachanriß

Nach dieser kurzen Einleitung beginnen wir unsere Untersuchungen im Gebiet des Roggenhauserbaches. Es gab da 1962 am Bach, etwa 90 m oberhalb vom Möösli, einen frischen, fast senkrechten 2,10 m tiefen Anriß, der den anstehenden lößartigen Lehm bis auf die Rißmoräne hinunter freigelegt hatte, so daß ihm ohne Schwierigkeiten eine zusammenhängende Probenreihe entnommen werden konnte (Abb. 4). Der Lehm ist durchgehend entkalkt und unmittelbar über der Moräne und von 50 cm an bis zur Oberfläche leicht sandig. Der Pollengehalt ist sehr gering, doch gegen oben etwas zunehmend. Vorherrschend sind Föhre und Fichte. Sie treten in allen Horizonten auf, während die Tanne und von den Laubhölzern die Birke, Erle und Linde nur vereinzelt vorkommen. Der Lehm

muß während einer Zeit weitgehender Waldarmut oder Waldlosigkeit abgelagert worden sein, vielleicht damals, als sich der Suhrentalgletscher am Anfang seines Rückzuges von Staffelbach befand; denn die leichte Zunahme der Pollen in den oberen Lehmschichten könnte auf eine entsprechende Zunahme der pollenliefernden Bäume und damit auf eine leichte Besserung des Klimas hinweisen. Die Hälfte der Proben enthielt Sporen des Tüpfelfarns *(Polypodium vulgare)*. Da dieser Farn zwar gern in lichten Laubwäldern, aber auch auf leicht moorigen, steinigen Lehm- und Sandböden wächst, ist es sehr wohl möglich, daß er damals bei uns vorkam.

Ein Waldweg, der von Roggenhausen herkommt, führt in einer engen Kurve durch das Möösli (Abb. 5) und teilt es in eine südliche

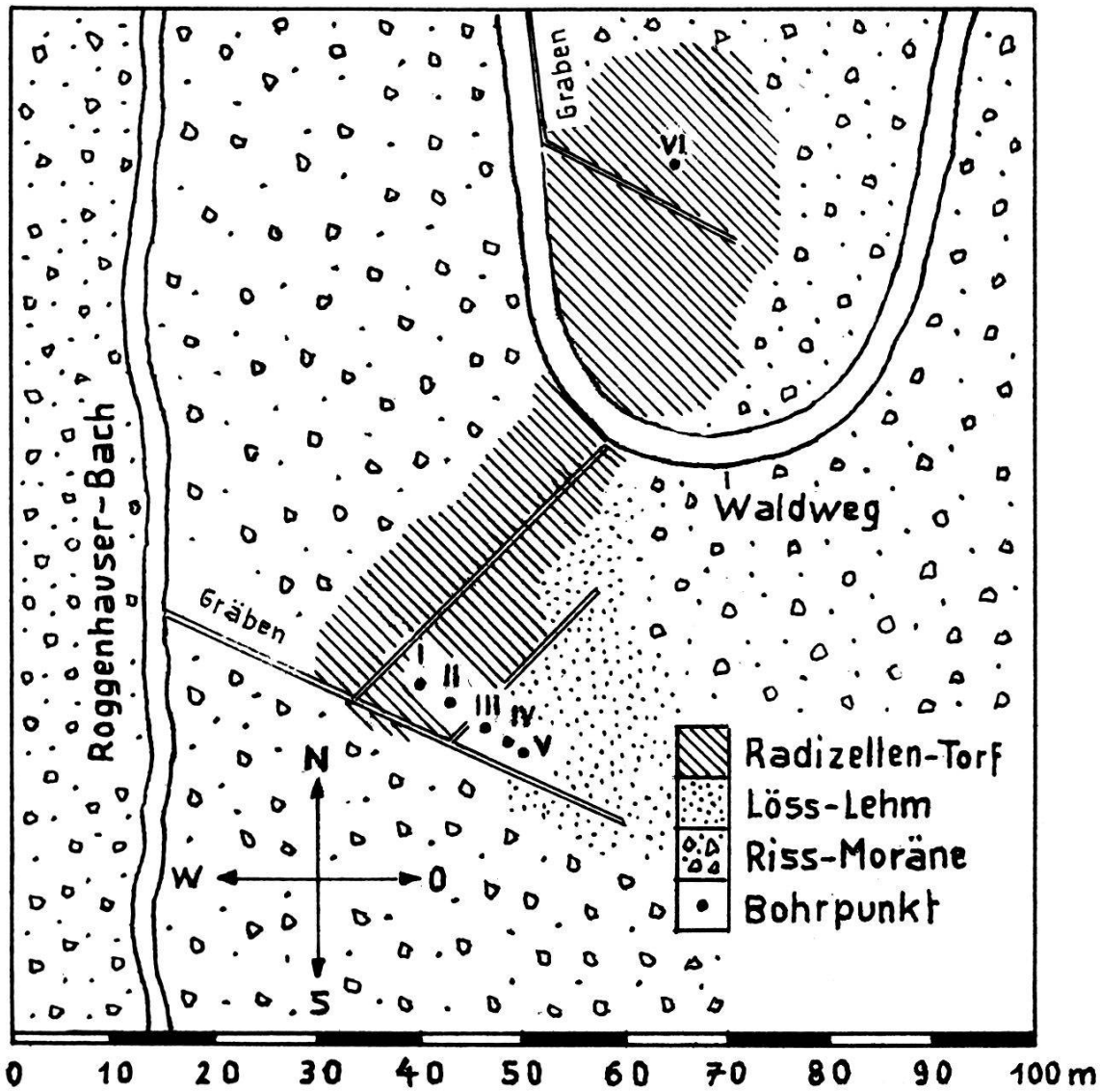
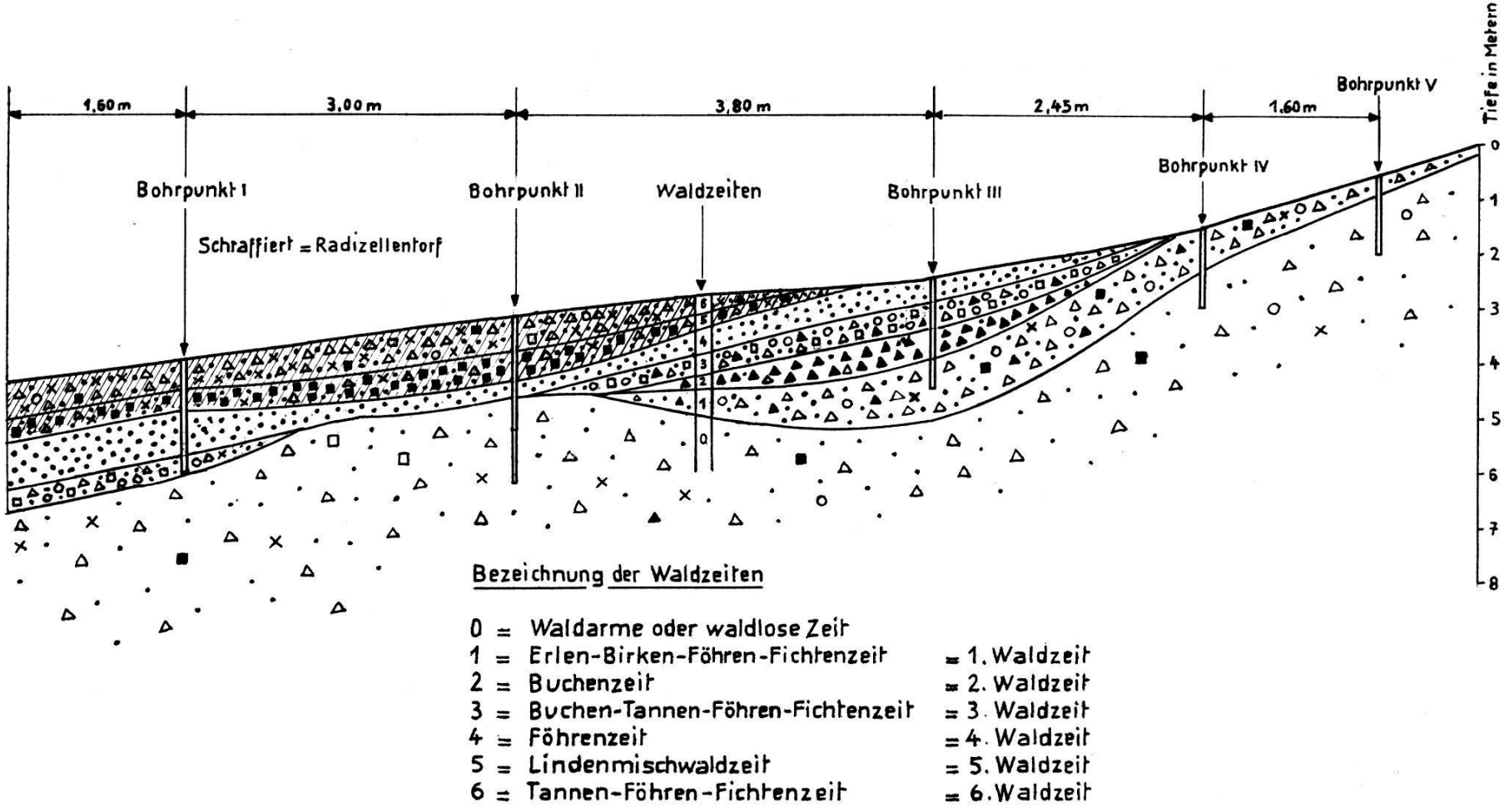


Abb. 5. Lageplan: Roggenhausen im Möösli



Bezeichnung der Waldzeiten

0 = Waldarme oder waldlose Zeit
1 = Erlen-Birken-Föhren-Fichtenzeit = 1. Waldzeit
2 = Buchenzeit = 2. Waldzeit
3 = Buchen-Tannen-Föhren-Fichtenzeit = 3. Waldzeit
4 = Föhrenzeit = 4. Waldzeit
5 = Lindenmischwaldzeit = 5. Waldzeit
6 = Tannen-Föhren-Fichtenzeit = 6. Waldzeit

Abb. 6. Ablagerungsverhältnisse im Möösli

und nördliche Hälfte. Ursprünglich und noch bis vor kurzem bildete es wahrscheinlich ein baumloses Waldbinsen-Seggen-Moor mit Riesenschachtelhalm *(Scirpus silvaticus, Carex paniculata* und *Equisetum maximum)*. Gegenwärtig wachsen junge eingepflanzte Eschen darin, von denen wir sehr wünschten, daß sie wieder entfernt würden, damit sich dieses einzigartige, aus der Frühe der letzten Eiszeit stammende Moor wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurückbilden könnte. Durch eine Reihe von Bohrungen, die wir im südlichen Abschnitt des Moores durchführten, konnten wir einen Teil der Ablagerungsverhältnisse klarlegen (Abb. 6). Wir stellen da zunächst zwei Mulden fest, eine obere, von jüngern Lößlehmen und eine untere, von noch jüngeren Radizellentorfen aufgefüllte. Beide Mulden sind Tälchen einer wellenförmigen Unterlage, die aus ältestem Lößlehm besteht und dessen Wellenform wir, wie bereits angedeutet, darauf zurückführen, daß die Lösse ursprünglich als Dünen abgelagert worden waren.

Betrachten wir nun die Diagramme, welche die verschiedenen Probereihen geliefert haben, und beginnen wir mit dem Bohrpunkt V (Abb. 7). Der lehmige Sand hier war sehr fest und fast nicht zu erbohren. Er sprach auf Salzsäure nicht an, ist also entkalkt. Sein Pollengehalt ist ähnlich gering wie jener der lößartigen Lehme vom Bachanriß. Und wie in jenem fanden wir auch in diesem Sporen des Tüpfelfarns. Die beiden Ablagerungen dürften daher gleich alt sein, hier wie dort auf Rißmoräne liegen und der nämlichen waldarmen oder waldlosen Waldzeit angehören. Beim Bohrpunkt IV (Abb. 7) sind die Bodenverhältnisse ähnlich wie beim Punkt V, und der Pollengehalt der Proben ist zunächst ähnlich gering. Das Diagramm von diesem Punkt dürfte daher, wenn auch nicht die unmittelbare, so doch die mittelbare Fortsetzung des Diagramms vom Bohrpunkt V bilden. Erschienen vorher die Birke und Erle nur unregelmäßig, so bilden sie jetzt zusammenhängende Leitlinien wie die Föhre und Fichte. Bemerkenswert ist sodann das regelmäßige Auftreten der Tanne im oberen Abschnitt und vor allem das Erscheinen der Buche. Wir bezeichnen diesen Wald als Erlen-Birken-Föhren-Fichten-Wald und seine Zeit als 1. Waldzeit (Waldzeitentabelle!). Die Ablagerungen vom Bohrpunkt III sind im obersten Abschnitt etwas lehmiger als die von den Punkten V und IV, sonst aber diesen ähnlich. Das Diagramm III (Abb. 8) darf wohl als unmittelbare Fortsetzung des

vorangegangenen angesehen werden. Der Erlen-Birken-Föhren-Fichten-Wald mit der hinzugetretenen Tanne besteht zunächst weiter. Dann aber gibt es eine Überraschung, weil die Buche, die sich im Diagramm IV erst leise angekündigt hatte, unerwartet zur Vorherrschaft gelangt, so daß es zu einer langen Buchenzeit kommt, die

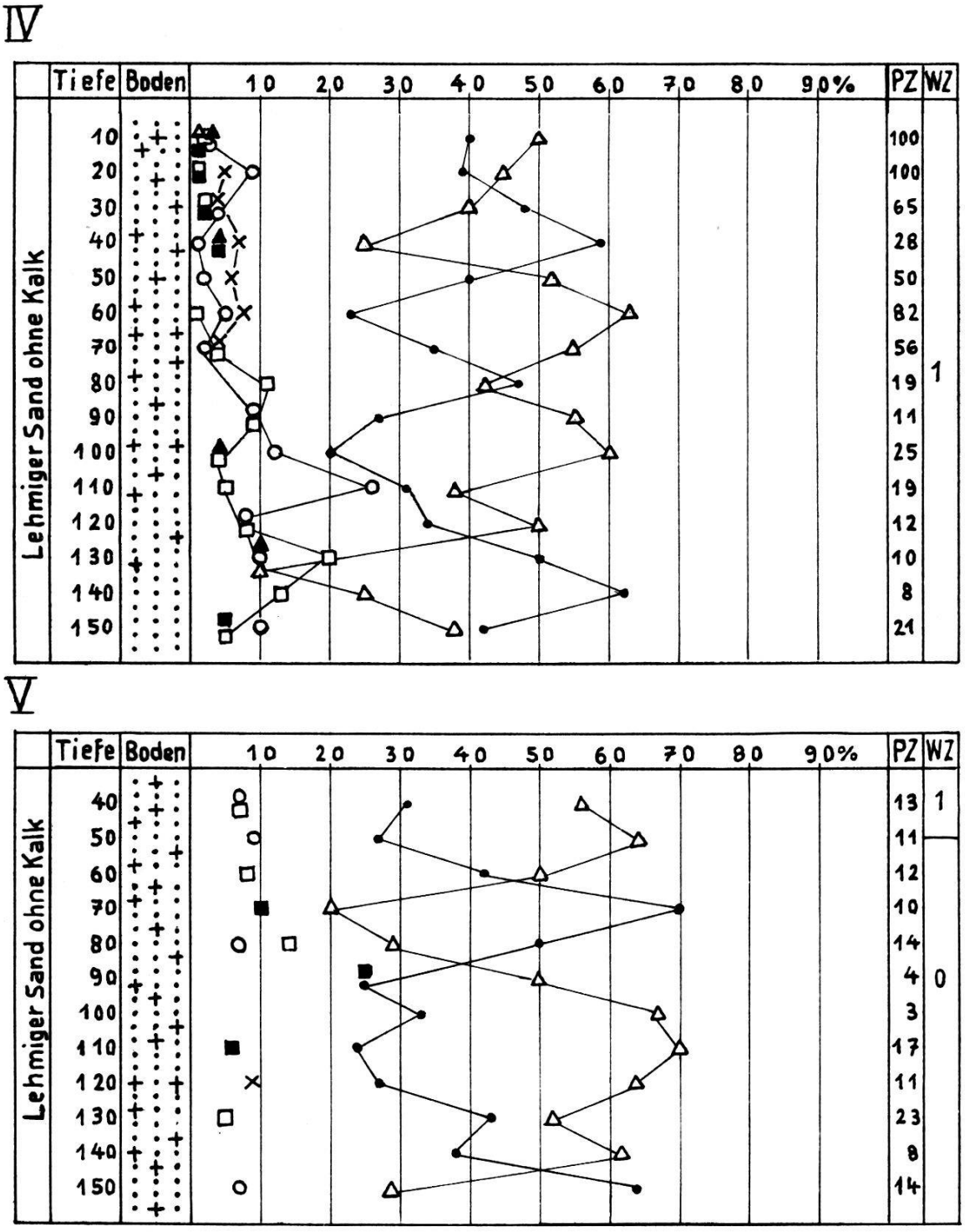


Abb. 7. Diagramme Roggenhausen IV, V

Waldzeitentabelle

Würm-gletscherstand	Klima	Wald im Gebiet	Wald-zeit	Geschichtlicher Zeitabschnitt
Stadium von Staffelbach	kontinental	waldlos	0	Kaltes Moustérien
1. Rückzug	wärmer werdend	Erlen-Birken-Föhren-Fichten-Wald	1	
	gemäßigtes Gebirgsklima	Buchenwald	2	Beginnendes Aurignacien
	kontinentaler werdend	Buchen-Tannen-Föhren-Fichten-Mischwald	3	
Stadium von Triengen	kontinental	Föhrenwald	4	
2. Rückzug	Feuchter werdend	Linden-Mischwald	5	Aurignacien
	kontinentales Gebirgsklima	Linden-Tannen-Föhren-Fichten-Wald	6	
	kontinentales Gebirgsklima	Föhren-Fichten-Wald	7	
	Gebirgsklima	Fichten-Föhren-Wald mit eingestreuter Tanne	8	Ausgehendes Aurignacien
Stadium von Sursee	kontinental	Birken-Fichten-Föhren-Wald	9	Solutréen
	kontinental	Fichten-Föhren-Wald	10	
3. Rückzug	Gebirgsklima	Tannen-Fichten-Föhren-Wald	11	
	Gebirgsklima	Tannen-Föhren-Fichten-Wald	12	
Bühl-stadium	Föhrensteppen-klima	Steppe mit wenig Föhren	13	Magdalénien
4. Rückzug	Steppenklima	Föhren-Birken-Steppe	14	
Gschnitzstadium und beginnender Rückzug	kontinental, am Schluß ozeanisch werdend	Föhrenwald, gegen den Schluß hin aufkommende Hasel und Linde	15	Mesolithikum
5. Rückzug	ozeanisch warm	Eichen-Mischwald	16	
Vorstoß zum Daunstadium	ozeanisch niederschlagsreich	Tannenwald	17	Neolithikum
6. Rückzug	gemäßigtes Gebirgsklima	Buchenwald	18	Bronzezeit
leicht schwankend	etwas kontinentaler	Buchen-Tannen-Föhren-Fichten-Wald	19	Neuzeit

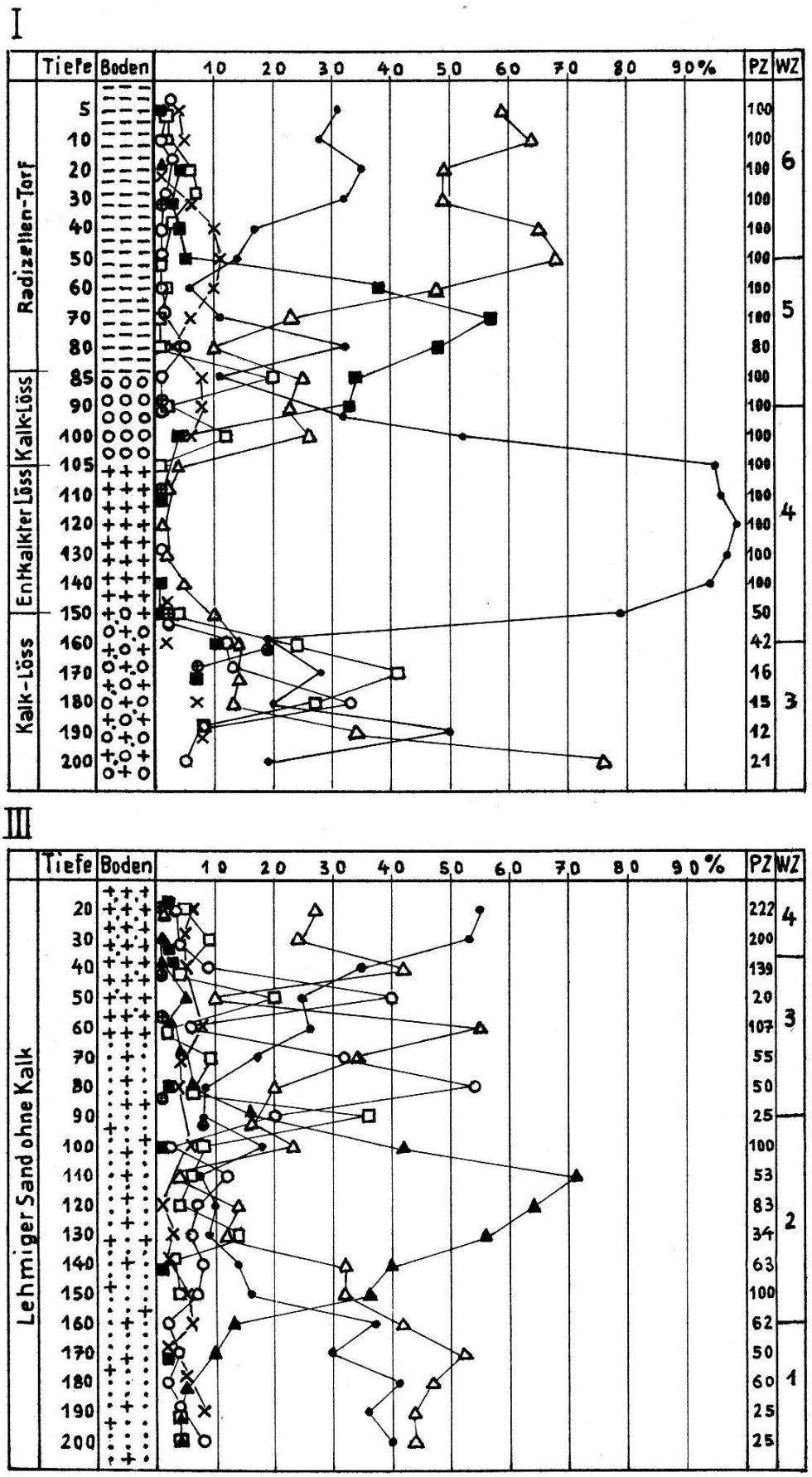


Abb. 8. Diagramme Roggenhausen I, III

wir als 2. Waldzeit bezeichnen. Sie wird nachher von einem Mischwald abgelöst, in welchem die Vorherrschaft fast mit jedem Horizont an eine andere Baumart übergeht. Wir könnten ihn als Erlen-Birken-Föhren-Fichten-Wald bezeichnen; aber vielleicht ist es besser, wenn wir ihn als einen regional-lokalen Wald betrachten. Es gehört dann zum regionalen Teil die Föhre, Tanne, Fichte, Buche und Linde und zum lokalen die Erlen, Birken, Weiden und ein Teil der Föhren. Dabei hätten wir es beim lokalen Wald mit einem Schotterflurenwald zu tun. Wir glauben nämlich, daß zu jener Zeit eine erste Beruhigung der Gletscherschmelzwasser führenden Flüsse eingetreten war und sich daher den Flußläufen, bei uns dem Suhren- und Aarelauf entlang, Weiden-, Erlen- und Birkengehölze mit eingestreuten Föhren zu bilden begannen, in denen abwechselnd und vorübergehend bald die eine, bald die andere Art zur Vorherrschaft gelangte und jeweilen mit ihrem reichlichen Blütenstaub den regionalen Pollenniederschlag überstreute. Wir bezeichnen diesen Wald als Buchen-Tannen-Föhren-Fichten-Mischwald und tragen ihn als 3. Waldzeit ein.

Die bisher untersuchten Böden waren verlehmte Lösse. Beim Bohrpunkt I (Abb. 8 I) steht unter Torf zuerst frischer, von Schneckenschalen durchsetzter, dann verlehmter und nach diesem wieder frischer Löß an. Der letztere ist aber nur sehr wenig kalkhaltig. Das Diagramm beginnt mit dem Schluß der 3. Waldzeit, die wir vorhin besprochen haben. Und hier finden wir im Horizont von 160 cm die Weide mit 19 Anteilprozenten, ein Beweis dafür, daß sie im damaligen Schotterflurenwald gut vertreten war. Und nun, nachdem wir wissen, daß im regionalen Wald der 3. Waldzeit neben der Tanne, Föhre, Fichte und Linde auch die Buche lebte und im lokalen Schotterflurenwald neben der Birke und Erle auch die Weide, wollen wir uns an das Diagramm von Unterentfelden erinnern (Abb. 3). Wir wußten bekanntlich nicht, wo wir es zeitlich einordnen sollten; nun weisen wir es der 3. Waldzeit zu. Auf die 3. Waldzeit folgt eine fast reine Föhrenzeit. Sie wird von uns als 4. Waldzeit bezeichnet. Hierauf erscheinen als 5. und 6. Waldzeit zuerst eine Lindenmischwald- und nachher eine Linden-Tannen-Föhren-Fichten-Zeit. Beim Bohrpunkt II (Abb. 9) liegt unter Torf frischer Löß, der aber von 160 cm an abwärts nur wenig kalkhaltig ist und so fest, daß wir ihn fast nicht durchbohren konnten. Diese unterste Ablagerung mit ihrem

auffallend geringen Pollengehalt gehört vermutlich der waldarmen oder waldlosen Zeit an. Darüber erscheint nun aber nicht, wie zu erwarten wäre, die 1. Waldzeit sondern der Schluß der 4. Das hängt, wie aus dem Lageplan (Abb. 6) hervorgeht, wahrscheinlich damit zusammen, daß die Bohrstelle auf einem Dünenkamm liegt, wo die Ablagerungen erst einsetzen konnten, nachdem die Mulden zu beiden Seiten aufgefüllt waren. Außer dem Schluß der 4. zeigt das Diagramm vom Bohrpunkt II in der oberen Hälfte noch die 5. und 6. Waldzeit.

Wenden wir uns nun den Diagrammen vom Säckwald I und Attelwil zu. Die Bohrstelle im Säckwald (Abb. 10a) liegt ungefähr 400 m von würmeiszeitlichen Ablagerungen entfernt auf einem Absatz am Fuß einer Rißschotterplatte. Bei unserem Bohrpunkt fanden wir unter 160 cm stark zersetztem Torf 120 cm sandigen Lehm und stießen hernach mit dem Bohrer auf Steine, die ein weiteres Vordringen unmöglich machten. Der Pollengehalt war gering bis mittelmäßig.

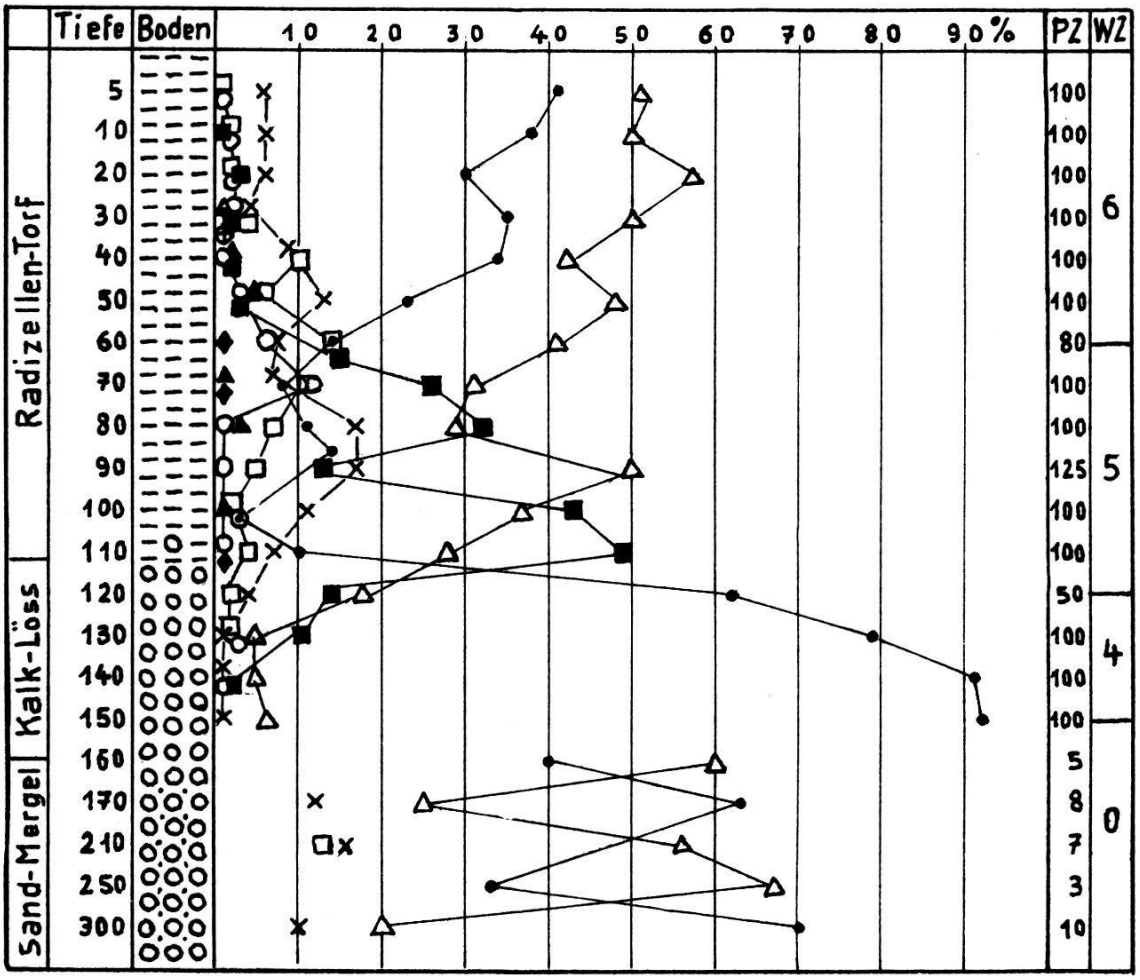


Abb. 9. Diagramm Roggenhausen II

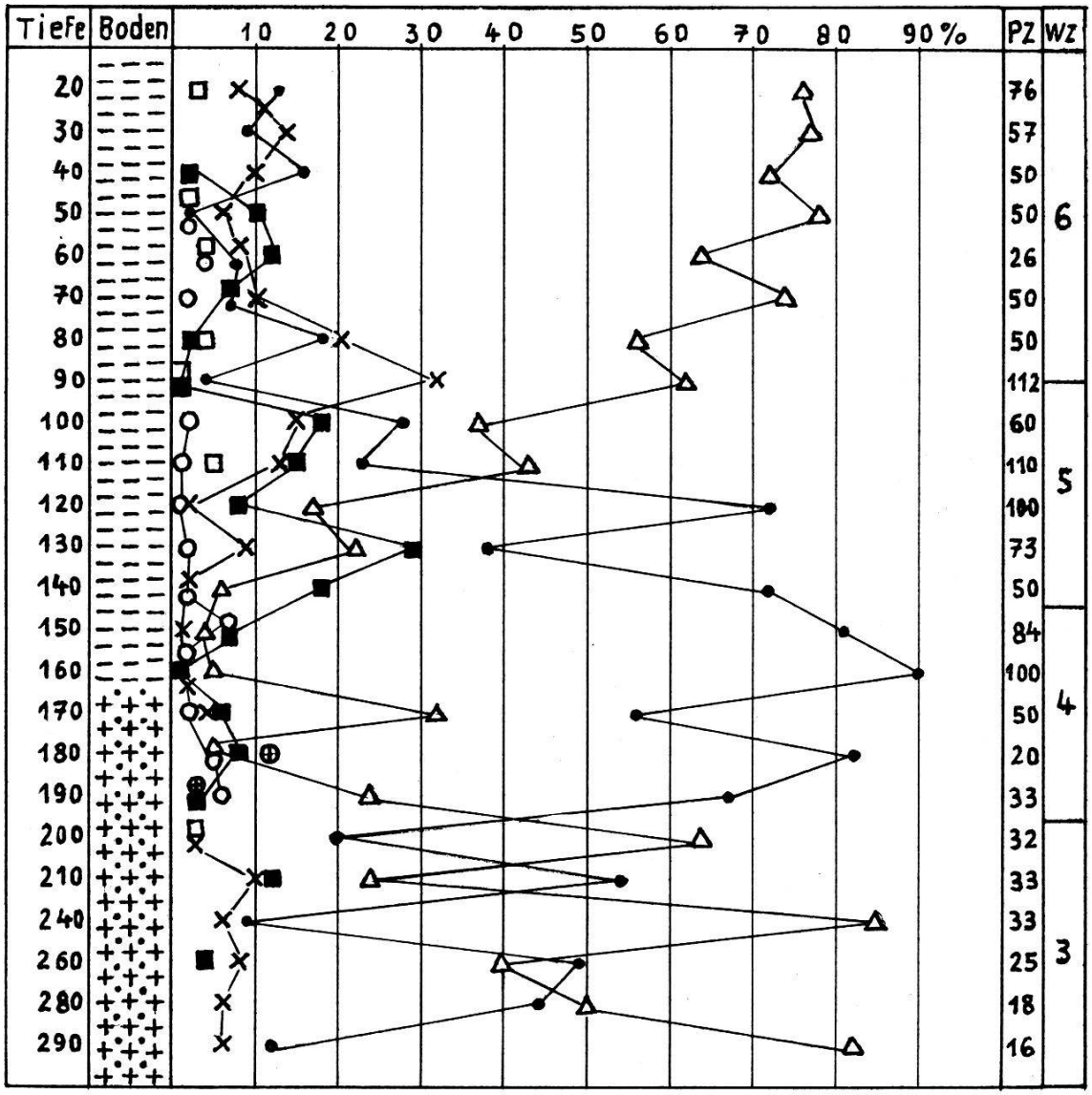


Abb. 10a. Diagramm Säckwald I

Das Diagramm läßt unten zuerst eine Tannen-Föhren-Fichten-Zeit erkennen. Hierauf folgt eine Föhrenzeit, zu deren Beginn im Horizont von 190 cm die Weide erscheint, die bei 180 cm 12 Anteilprozente erreicht. Nach der Föhrenzeit entwickelt sich eine Lindenmischwaldzeit, die von einer Linden-Tannen-Föhren-Fichten-Zeit abgelöst wird. Vergleichen wir das Diagramm mit den beiden Diagrammen von Roggenhausen I und II (Abb. 8, 9), so ergibt sich, daß sie weitgehend miteinander übereinstimmen, so z. B. auch im kurzen Weidenvorstoß am Anfang der Föhrenzeit (Abb. 8 I). Die vorangehende Tannen-Föhren-Fichten-Zeit mit Linde dürfte dem Schluß des regionalen Waldes der 3. Waldzeit angehören, wie ihn das Diagramm von Roggenhausen I zeigt. Weitere vermoorte Böden finden

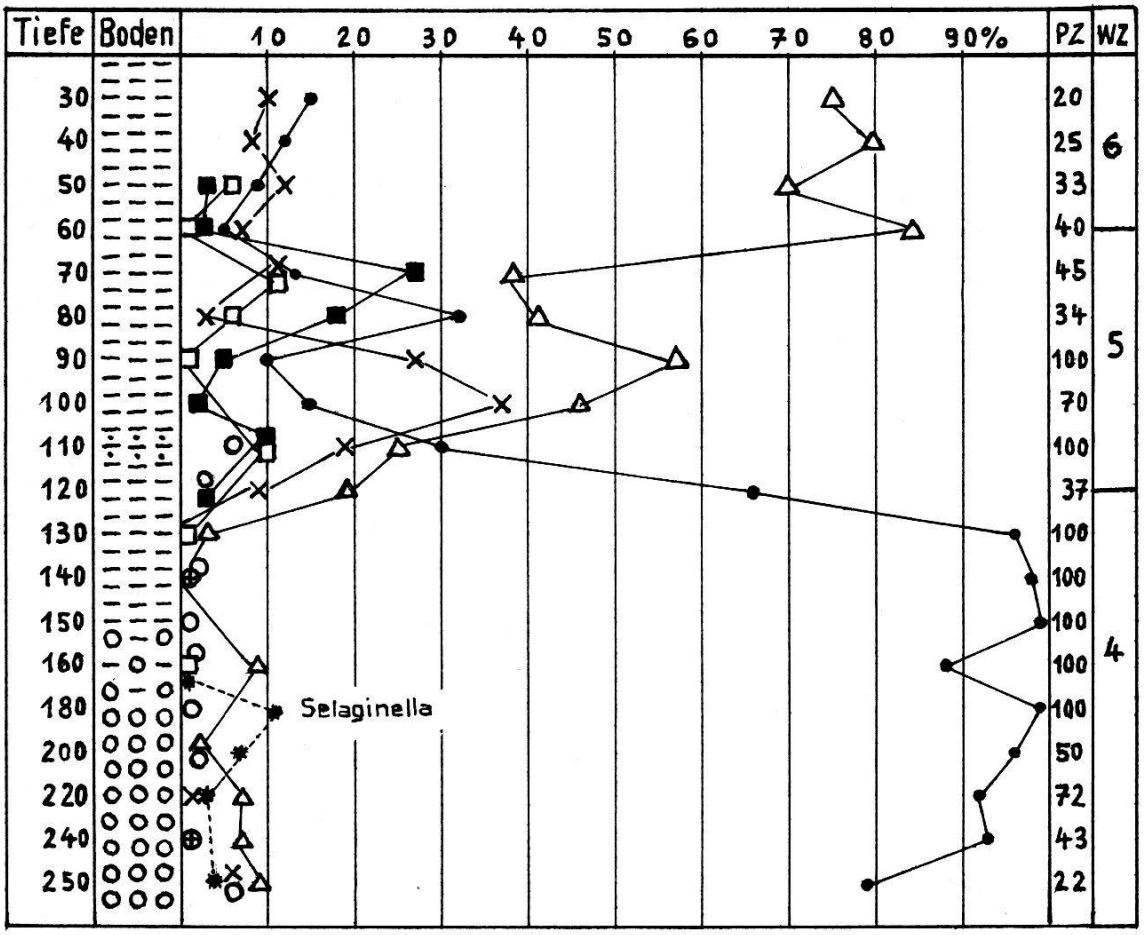


Abb. 10b. Diagramm Attelwil

sich, wie schon erwähnt, bei Attelwil. Sie liegen dort am Fuße der innern Seitenmoräne des Würmgletschers. Bei unserer Bohrung (Abb. 10 b) durchstießen wir zuerst bis zu 150 cm Tiefe stark zersetzten Torf, der bei 110 cm von einer leicht sandigen Zwischenschicht unterbrochen war. Unter dem Torf stand Mergel an. Der Pollengehalt war mäßig bis gut. Das Diagramm beginnt unten mit einer ausgesprochenen Föhrenzeit, nach welcher es zu einer Lindenmischwaldzeit kommt, aus der sich später eine Tannen-Föhren-Fichten-Zeit entwickelt. Auch dieses Diagramm stimmt mit den Diagrammen vom Säckwald I und von Roggenhausen I und II überein. Da nun der Bohrpunkt von Attelwil ungefähr 1,5 km hinter der Endmoräne von Staffelbach liegt, sind die betreffenden Ablagerungen als würmeiszeitlich zu betrachten und können nur in der frühen Rückzugszeit des Suhrentalgletschers entstanden sein. Gleich alt müssen dann aber auch die Bodenbildungen vom Bohrpunkt I im Säckwald und die von den Punkten I und II im Möösli bei Roggenhausen sein.

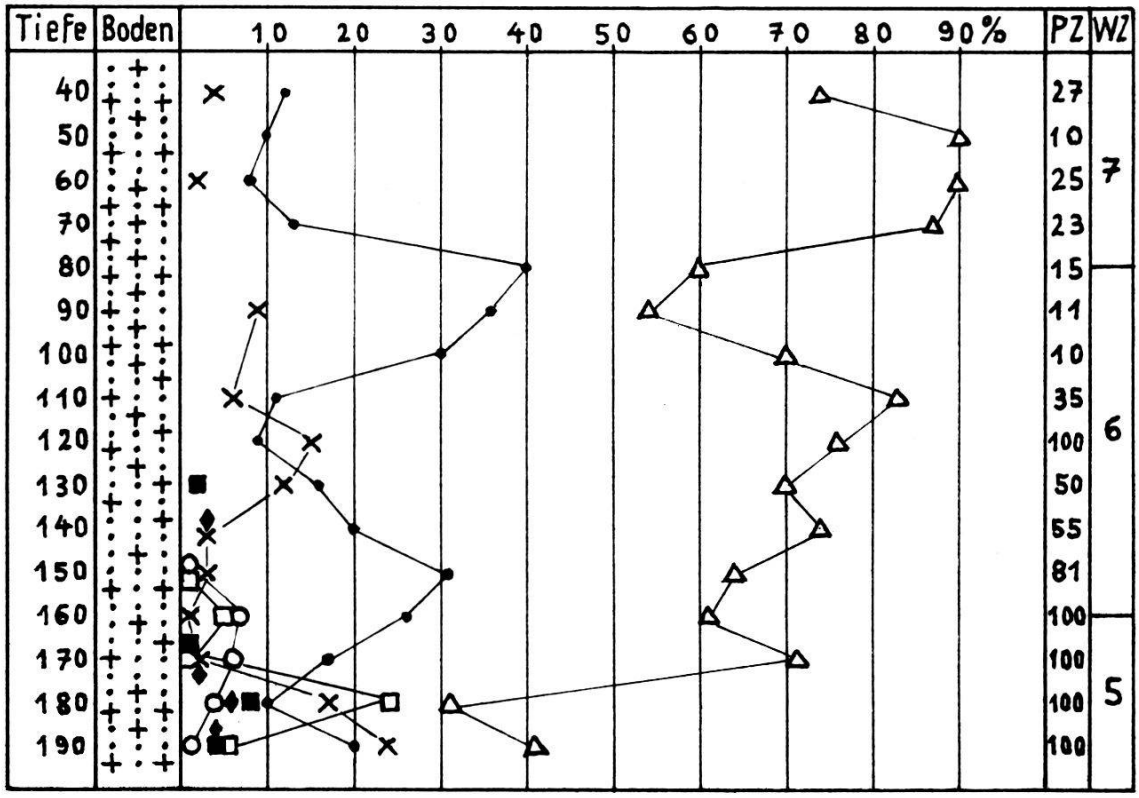


Abb. 11. Diagramm Säckwald II

Die Fortsetzung des Diagramms vom Säckwald I bildet das Diagramm vom Säckwald II (Abb. 11). Der Boden, aus dem es gezogen wurde, ist ein lehmiger Sand. Der Pollengehalt war verschieden, in den Bodenproben bis zu 120 cm gut, nachher nur noch gering, woraus offenbar geschlossen werden darf, daß der Wald des Gebietes vom Schluß der 6. Waldzeit an, namentlich aber während der 7. Waldzeit, allgemein zurückging.

Die 4. Waldzeit war eine Föhrenzeit. Da es während des Rückzuges der Eisströme in die Alpen verschiedene Föhrenzeiten gab und die Gletscher auf ihrem Weg verschiedene Halte mit Moränenbildungen einschalteten, erhebt sich die Frage, ob die Gletscherhalte jeweilen mit Föhrenzeiten zusammenfielen. Vermutlich war das Klima der Föhrenzeiten kontinental. Da aber nur ein lebendiger Gletscher, d.h. einer, der aus den Alpen dauernd Nachschub von Eis und Gestein erhält, Moränen anhäufen kann, muß man annehmen, daß das Klima damals nur im Gletschervorland kontinental war, nicht aber im Alpeninnern; hier dürfte es Niederschläge gegeben haben. Vor einigen Jahren hielt Dr. KARLHEINZ PAFFEN, Dozent aus Bonn, in Zürich einen Vortrag über «Natur und Mensch im Hunza-

Karakorum». In der *Neuen Zürcher Zeitung* erschien nachher darüber eine Besprechung, der wir folgendes entnehmen: «Der Hunza, ein Nebenfluß des Indus, greift mit zahlreichen Nebenarmen weit ins Hindukuschgebiet hinein. Steile Hängegletscher bedecken die Bergflanken und reichen mit ihren Zungen weit in die Talsohlen hinunter. Reißende Flüsse bringen viel Schmelzwasser; doch das Tal selber erhält keine Niederschläge, während der Sommermonate 2–3 cm. So bedeckt eine trostlose Wüstensteppe mit verschiedenen Sträuchern und Kräutern den Talgrund, sofern nicht ausgedehnte Schutthalden jeden Pflanzenwuchs verhindern. Mit der Höhe nehmen die Niederschläge langsam zu, und eine etwas üppigere Wermutsteppe mit vielen *Artemisia*-Arten bedeckt die Hänge bis zu 4000 m über Meer. Die Nordseite ist feuchter. Hier gibt es sogar einigen Baumwuchs; Baumwachholder, Birken, Erlen und Weiden kommen vor. Zwischen 4000 und 4500 m über Meer liegen alpine Rasen und Kräutermatten. In 5000 m Höhe über Meer beginnt das Gebiet des ewigen Eises. Dr. PAFFEN konnte im Hunzatal im ganzen ungefähr 500 verschiedene Pflanzen feststellen.» Soweit der Bericht. Und nun unsere Frage: Könnten die Verhältnisse während den Föhrenzeiten bei uns nicht ähnlich gewesen sein? Wir nehmen es an und setzen daher die 1. Föhrenzeit bzw. die 4. Waldzeit mit dem ersten Halt des Suhrentalgletschers bei Triengen in Verbindung. Die auf diese Föhrenzeit folgende Lindenmischwaldzeit sagt uns, daß das Klima damals wärmer gewesen sein muß, als es heute ist, und der Gletscher daher rasch zurückschmolz. Seinen nächsten Halt machte er in Sursee, der nach unserer Ansicht wieder mit einer Föhrenzeit zusammenfallen müßte. Doch, wo ist sie? Vorläufig erscheint in unserem Diagramm vom Säckwald II mit der 7. Waldzeit (Abb. 11) erst eine Föhren-Fichten-Zeit mit ausgehender Tanne. Vielleicht daß sie auf die kommende kontinentale Föhrenzeit hinweist, wir wissen es noch nicht.

Haben wir bis jetzt die Geschichte der Wälder des Suhrentales von den ältesten Zeiten her nach der Gegenwart hin verfolgt, ohne die mit dem Gletscherstand von Sursee zusammengehende Föhrenzeit gefunden zu haben, so müssen wir jetzt versuchen, von der Gegenwart her dahin zu gelangen. Wir begeben uns zu diesem Zweck zunächst nach Schiltwald, darauf ins Hochmoor von Etzelwil und zuletzt noch nach Weiherbach. Das Diagramm Etzelwil-Schiltwald

(Abb. 12) ist zusammengefügt. Es zeigt aber in seiner Zusammensetzung die richtige Aufeinanderfolge der Waldzeiten während der Nacheiszeit, wie man sie fast in allen innermoränen Hochmooren

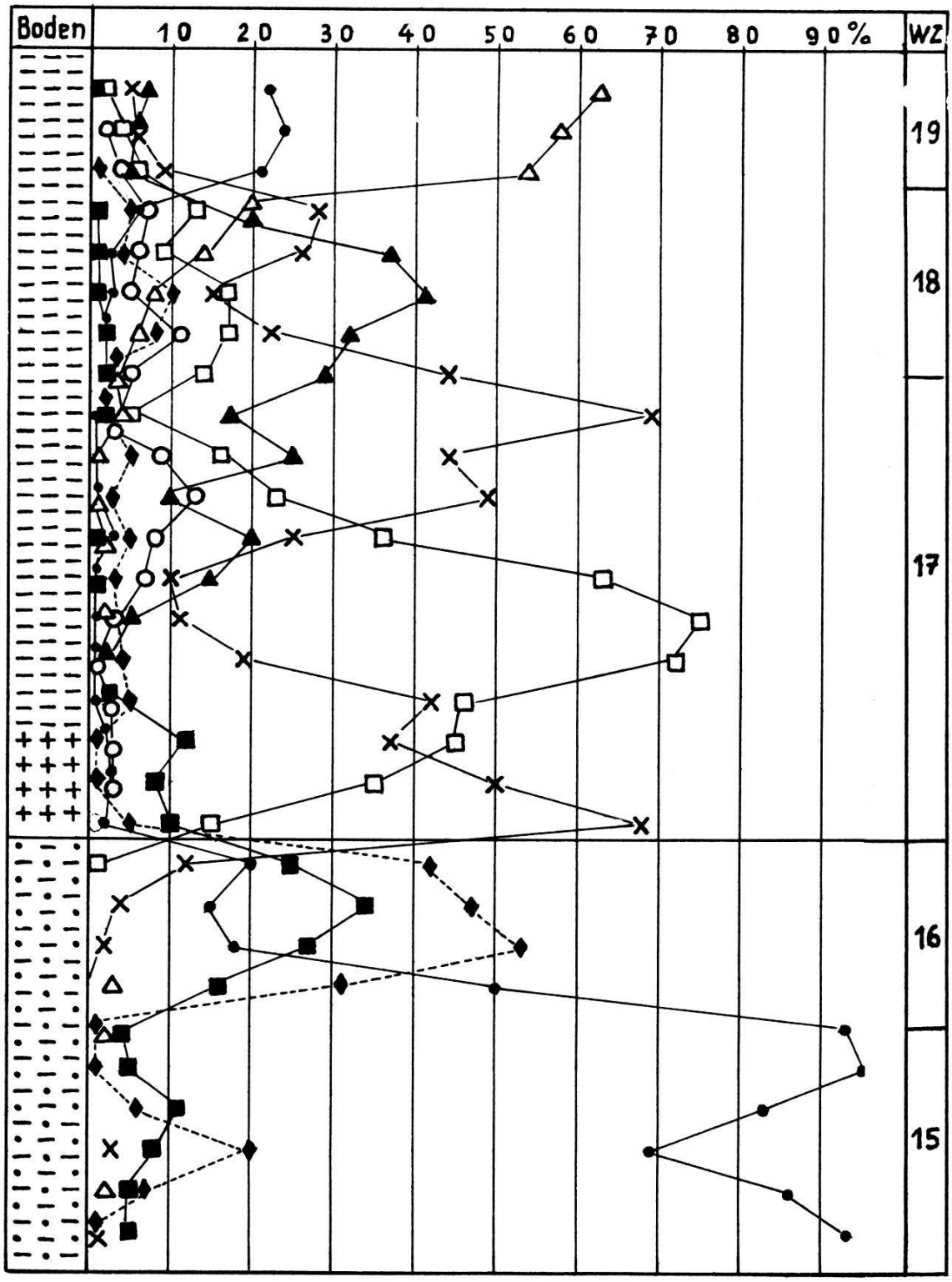


Abb. 12. Diagramm Etzelwil-Schiltwald (zusammengefügt)

feststellen kann. Das Diagramm Schiltwald stammt von einer Bohrung, die wir in einem stark gepreßten Torf eines vorübergehend ausgetrockneten Bachbettes ausführten, und das von Etzelwil aus einem Hochmoor. Die Pollenhäufigkeit war in den Torfproben von Etzelwil sehr gut, in denen von Schiltwald gering. Das Diagramm Schiltwald zeigt unten den Schluß der 15. Waldzeit, einer Föhrenzeit, mit einem kleinen Eichenmischwald-Hasel-Vorstoß. Die 15. Waldzeit wird von einer Eichenmischwald-Hasel-Zeit abgelöst. Der Wald von damals setzte sich aus Eichen *(Quercus* spec.), Ulmen *(Ulmus* spec.), zur Hauptsache aber aus Linden *(Tilia* spec.) und Haseln *(Corylus avellana)* zusammen, doch kamen zu seiner Zeit auch noch andere Baumarten vor, z. B. die Zitterpappel *(Populus tremula)* und der Spitzahorn *(Acer platanoides)*. Wir bezeichnen die Eichenmischwaldzeit als die 16. Waldzeit und stellen fest, daß gegen deren Schluß hin die Tanne anzusteigen beginnt. Im Diagramm von Etzelwil erscheint dann richtig als 17. Waldzeit eine lange Tannenzeit, während welcher der Eichenmischwald sich abbaut und die Buche sich auszubreiten beginnt. Die Erlenherrschaft in der Mitte der Tannenzeit bildet nur eine lokale Erscheinung. Die zahlreichen Erlenstrünke, die auf dem Grunde des Moores sitzen, beweisen, daß die Erle einst lange Zeit hier wuchs und mit ihrem Blütenstaub den damaligen regionalen Pollenniederschlag überstreute. Die Tannenzeit wird nachher von einer Buchenzeit abgelöst, welche unsere 18. Waldzeit bildet. Die 19. Waldzeit endlich, die auf die Buchenzeit folgt, ist eine Buchen-Tannen-Föhren-Fichten-Mischwaldzeit. Sie begann vor rund 2000 Jahren und ist noch nicht zu Ende.

Die vermoorte Mulde von Weiherbach liegt ungefähr 1,5 km vom Hochmoor von Etzelwil entfernt. Die einst verbreitet gewesenen Torfe sind fast gänzlich abgebaut. Unser Bohrpunkt findet sich im untern Abschnitt des Moores auf der linken Seite des mächtigen Abzugsgrabens, der die Mulde der Länge nach durchzieht. Es liegen hier unter 50 cm stark zersetztem Torf 260 cm Seekreide und darunter ziemlich weiche, im feuchten Zustand grünlichgraue Mergel, die zwischen 870 cm und 900 cm von einer Feinsandschicht unterbrochen werden. Die Mächtigkeit der durchbohrten Mergel beträgt 11,90 m. Die Seekreide sagt uns, daß es hier einmal ein größeres stehendes Gewässer gab, einen Teich oder Weiher, der mit der Zeit verlandete, nachher in ein Flachmoor überging und noch später in ein Hoch-

moor. Der Pollengehalt war verschieden, zum Teil gering, zum Teil auch gut bis sehr gut. Eine Besprechung des Diagramms erschien 1950 im Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich. Seither wurden eine größere Anzahl von Proben neu durchgearbeitet und mehr Pollen ausgezählt. Die Leitlinien der verschiedenen Baum- und Krautarten haben sich dabei aber nur unmerklich verändert, und auch die vorgenommene Kürzung des Diagramms hat dieses im wesentlichen nicht beeinträchtigt. Es zerfällt in zwei Abschnitte, einen jüngern späteiszeitlichen und einen ältern, eiszeitlichen, der jenem unmittelbar vorangeht. Betrachten wir nun zuerst im Diagramm Weiherbach I (Abb. 13) den jüngeren Abschnitt, der mit dem Horizont 560 cm beginnt. Dann finden wir da als 13. Waldzeit eine Föhrenzeit, die eine große Ähnlichkeit besitzt mit unserer 4. Waldzeit (Abb. 8 I). Vergleichen wir aber den Pollengehalt hier und dort, dann stellen wir fest, daß er in der 4. Waldzeit größer war als in der 13. Außerdem erscheinen in dieser zwei neue Pollenarten, die eines Sonnenröschens, vermutlich des Alpensonnenröschens *(Helianthemum alpestre)*, und eines Beifußes *(Artemisia* spec.), von denen das erste gerne frische Kalkschuttböden besiedelt und der zweite Sand- und sandige Lößböden, dergleichen es damals überall gab. Dazu kamen noch einige Nelkenarten und Körbchenblütler und zeitweilig viel Gräser, so daß wir annehmen müssen, es hätten zu jener Zeit weite Gebiete wie Steppen ausgesehen, und unwillkürlich erinnern wir uns dabei an die *Artemisia*-Steppen im Hunzatal. Nach dieser Steppenzeit stellt sich die Birke ein. Der Pollengröße nach zu schließen trat zuerst die Zwergbirke *(Betula nana)* auf, und erst nach dieser verbreiteten sich baumförmige Arten. Erwähnen müssen wir noch, daß damals auch der Sanddorn *(Hippophaë Rhamnoides)* in der Gegend wuchs, aber wahrscheinlich nie stark in Erscheinung trat. Die Birkenzeit ist unsere 14. Waldzeit. Auf sie folgt die letzte Föhrenzeit, die 15. Waldzeit, die wir bereits kennen. Wie die Baumpollenzahlen zeigen, war die Föhre in der 15. Waldzeit häufiger als in der 13. Es gab damals wahrscheinlich ausgedehnte Föhrenfluren. In Torfen, aus denen wir das Diagramm Schiltwald zogen, welche am Ende dieser Zeit gebildet wurden, stellten wir folgende Pflanzenreste fest: Vom Tüpfelfarn *(Polypodium vulgare):* Sporen, vom Wurmfarn *(Dryopteris Filix-mas):* Sporen, vom Schilf *(Phragmites communis):* Rhizomreste, vom Scheiden-Wollgras

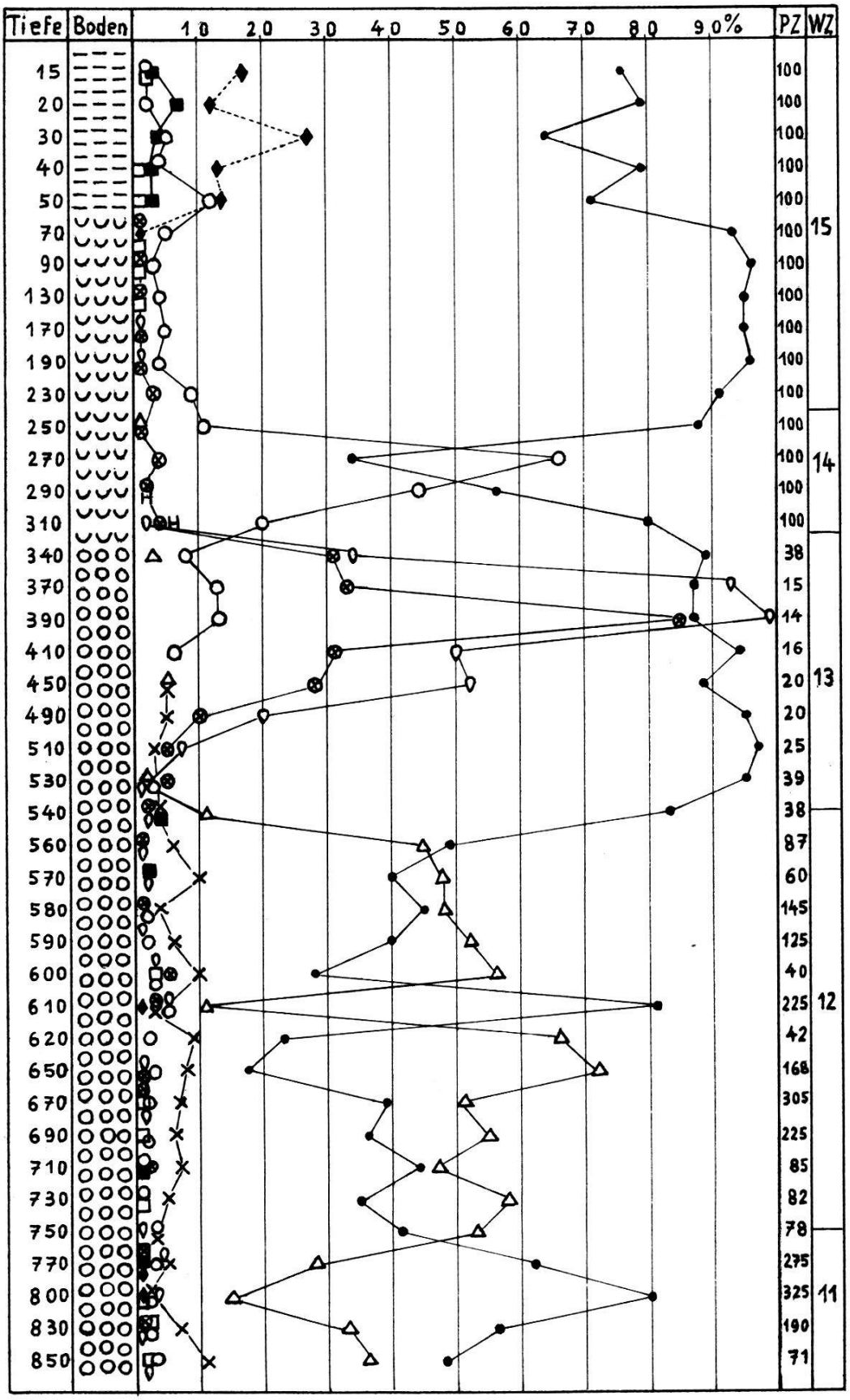


Abb. 13. Diagramm Weiherbach I

(Eriophorum vaginatum): Gewebereste, von der Waldföhre: Zapfen, von der Fichte: Zapfen, von der Tanne: Pollen, von einer Eichenart: Becher und Eicheln, von zwei Abarten der Haselnuß *(Corylus avellana* var. *ovata* und var. *oblonga):* Nüsse, von einer Lindenart: Pollen und von einer Erle: Holz. Dazu konnten aus Blattresten noch folgende Laubmoose bestimmt werden: *Mnium Seligeri, Climacium dendroides* und *Calliergon cuspidatum.* Auffallend ist dabei, daß wir von der Fichte eine ganze Anzahl Zapfen, aber bloß einen einzigen Pollen fanden, von der Eiche zahlreiche Becher und Eicheln, aber keinen Blütenstaub, und von der Erle Holz, aber ebenfalls keinen Pollen. Bei Untersuchungen birkenzeitlicher Ablagerungen in Weiherbach und im Moos von Gontenschwil stellten wir außer Birken-, Föhren- und Sanddornpollen vereinzelt auch solchen der Fichte, der Tanne und der Linde fest, und in Gontenschwil fanden wir in drei aufeinanderfolgenden Horizonten einer birkenzeitlichen Seekreideablagerung 10%, 5% und 1% Lindenblütenstaub. Die Fichte, Tanne und Linde, das steht für uns fest, waren damals zwar sehr selten, aber im Gebiet doch anwesend. Immer und immer wieder gab es Örtlichkeiten, die allerlei Lebewesen Schutz boten, damit sie Zeiten, die für sie ungünstig waren, überdauern konnten. Denn das Leben behütet und bewahrt. Wohl wandelt es sich dauernd, aber es wandelt seine Geschöpfe mit, gestaltet sie um, schafft sie neu. So können Pflanzenarten, die sich gewöhnlich geschlechtlich, also durch Samen, fortpflanzen, vorübergehend oder gänzlich zu solchen werden, die sich nur noch vegetativ, d.h. durch Sprossung, erhalten. Dazu rechnen wir unter andern das Hunds-Straußgras *(Agrostis canina),* die kriechende Varietät des Spitzgrases *(Poa annua* var. *reptans),* die Kriechende Quecke *(Agropyron repens),* den Kriechenden Hahnenfuß *(Ranunculus repens),* das Wiesen-Schaumkraut *(Cardamine pratensis),* den Geißfuß *(Aegopodium Podagraria),* die Gundelrebe *(Glechoma hederaceum)* und die Goldnessel *(Lamium Galeobdolon).* Manche Arten bilden Brutknöllchen oder Brutzwiebeln aus, so das Scharbockskraut *(Ranunculus Ficaria),* der Weinberg- und der Gekielte Lauch *(Allium vineale* und *carinatum)* und, um noch eine aus dem Wallis bzw. aus dem Engadin zu nennen, die Feuerlilie *(Lilium bulbiferum* Ssp. *bulbiferum* und *croceum).* Auch bei Moosen finden sich gelegentlich Brutkörperchen, z.B. bei *Metzgeria fruticulosa, Syntrichia papillosa, Orthotrichum Lyellii* und *Orthotrichum*

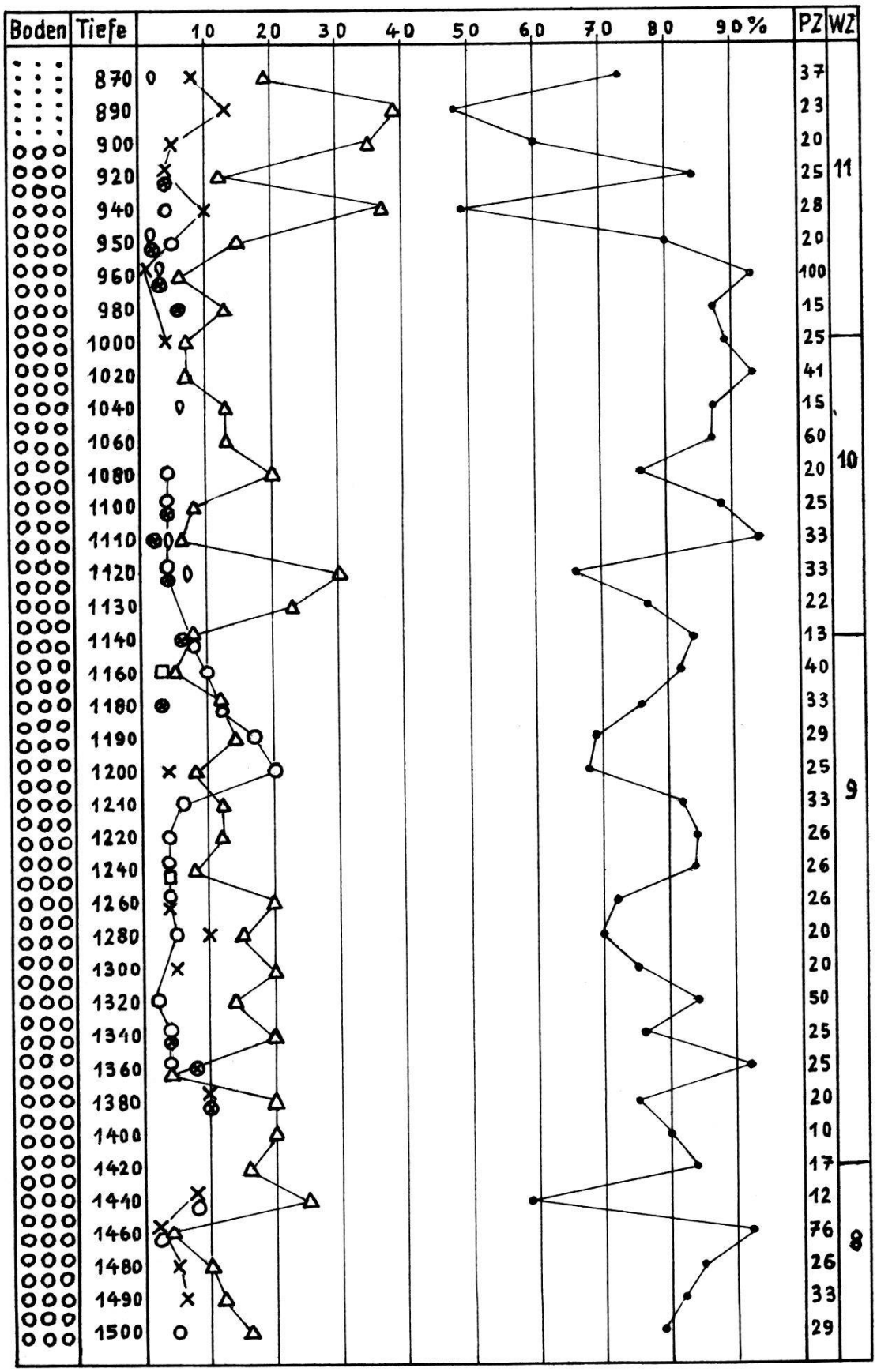


Abb. 14. Diagramm Weiherbach II

obtusifolium. Auffallend ist, daß diese sprossenden Arten meistens an schattigen und entsprechend feuchten Orten wachsen. Das Wiesen-Schaumkraut, welches unsere Wiesengründe im Frühling mit seinen lilafarbigen Blumen schmückt, soll im hohen Norden nicht blühen, sondern sich nur vegetativ forterhalten. Von den beiden Unterarten der Feuerlilie bringt die erste neben Blüten in den Blattachseln noch Brutknöllchen hervor, die zweite blüht nur und erzeugt Samen. Wir vermuten, daß es sich bei den sprossenden Arten häufig um Relikte der letzten Eiszeit handelt, die sich während der langen Zeit des niederschlagsreichen, düsteren Frühwürms in Sproßpflanzen verwandelt hatten und nachher zum Teil wieder Blütenpflanzen wurden. Im hohen Norden blieb das Wiesen-Schaumkraut Sproßpflanze. Im Wallis und Engadin erhielt sich die Feuerlilie in der ersten Unterart zum Teil noch als Sproßpflanze, während sie in der zweiten wieder reine Blütenpflanze geworden ist.

Das Diagramm Weiherbach II (Abb. 14) bildet den älteren Abschnitt des Diagramms von Weiherbach. Es beginnt unten beim Horizont 1500 cm mit einer kurzen Tannen-Fichten-Föhren-Zeit, die wir als 8. Waldzeit bezeichnen, und geht über in eine Birken-Fichten-Föhren-Zeit, während welcher die Birke, vermutlich die Zwergbirke, einmal vorübergehend über die Fichtenleitlinie hinausgeht. Auf diese 9. Waldzeit folgt eine Fichten-Föhren-Zeit mit abgehender Birke und einem kurzen Vorstoß der Fichte. Wir bezeichnen sie als 10. Waldzeit. Sie wird abgelöst von der 11., einer Tannen-Fichten-Föhren-Zeit (Abb. 13), aus der nachher die 12. und letzte des ältern Abschnittes, eine Tannen-Föhren-Fichten-Zeit, hervorgeht. Überblicken wir nun den älteren Abschnitt noch einmal, dann fällt uns darin die 10. Waldzeit durch das gänzliche Fehlen der Tanne auf. Ein Fichten-Föhren-Wald aber, mit so stark vorherrschender Föhre wie hier, deutet auf ein kontinentales Klima hin. Wir nehmen daher an, daß diese Waldzeit mit dem Gletscherhalt bei Sursee zusammenfalle, was indessen nicht heißen soll, daß der Gletscher nicht schon etwas früher dort gewesen sein könnte, also schon während der 9. Waldzeit.

Wir haben die erste Föhrenzeit (4. Waldzeit) mit dem Gletscherhalt von Triengen in Verbindung gebracht und die vier oder fünf nachfolgenden Waldzeiten mit dem Rückzug des Gletschers von Triengen nach Sursee. Wir besitzen zwar kein Diagramm, das die

7. Waldzeit (Abb. 11) mit der 8. unmittelbar verbindet, können uns indessen sehr wohl vorstellen, daß sich am Schluß der 7. Waldzeit ein Wechsel von der Fichten- zur Föhrenvorherrschaft vollzogen haben könnte. Die 3. Föhrenzeit (13. Waldzeit) bringen wir mit dem Halt des Linthgletschers bei Hurden-Rapperswil (Bühlstadium) in Verbindung oder mit den entsprechenden Moränenbildungen des Reußgletschers im Vierwaldstättersee, und das Gschnitzstadium endlich lassen wir mit der 4. Föhrenzeit (15. Waldzeit) zusammenfallen. Die Moränen des Daunstadiums halten wir nicht für Rückzugsmoränen, sondern für Endmoränen von Gletschern, die während der feuchten 17. Waldzeit wieder vorgerückt waren.

Besäßen wir nur die Ablagerungen von Weiherbach, die zwar dicht am Rande von Würmmoränen liegen, dann könnten wir sie zur Not für interglazial halten, allein wir besitzen Diagramme, die mit entscheidenden Abschnitten des Diagramms von Weiherbach übereinstimmen, aber nicht aus Böden stammen, die für interglaziale Bildungen gehalten werden können, sondern aus solchen, die während der Würmeiszeit abgesetzt wurden. Wir bezeichnen in der Folge den Horizont, der die älteren eiszeitlichen Ablagerungen abschließt und zugleich von den darauffolgenden späteiszeitlichen trennt, als Wechselhorizont. Er findet sich im Diagramm Weiherbach I bei 540 cm.

In Sursee führten wir auf der Seeseite, am Fuß der dortigen Moräne, am Rand des Zellmooses, zwei Bohrungen aus. Die daraus gezogenen beiden Diagramme stimmen weitgehend miteinander überein. Das Bodenprofil unseres Diagrammes von Sursee (Abb. 15) besteht bis zu 350 cm Tiefe aus Seekreide. Darauf erscheint eine 90 cm mächtige Lage von Mergel, und unter dieser steht sandiger Kies an. Der Wechselhorizont liegt bei 400 cm im Mergel. Von der auf diesen folgenden 13. Waldzeit erscheint nur der Anfang. Darnach bleiben die Ablagerungen bis ans Ende der Birkenzeit unterbrochen. Nach der Birkenzeit stellt sich die letzte Föhrenzeit ein. Sie ist gut ausgebildet und zeigt gegen den Schluß hin den bezeichnenden Haselvorstoß. Und nun: Woher rührt der Ablagerungsunterbruch während der 13. und 14. Waldzeit? Wir müssen annehmen, daß das südliche Randgebiet des Sempachersees damals trocken lag und infolgedessen darin weder Mergel abgesetzt noch Seekreide gebildet werden konnten. Das muß uns übrigens nicht wundern, war doch

das Klima während den beiden Zeiten kontinental (*Artemisia*-Steppen!). Im weitern ergibt sich aus dem Diagramm, daß es bei Sursee während der 12., der letzten eiszeitlichen Waldzeit einen lokalen Laubmischwald gab, in welchem die Föhre vorherrschte. Wahrscheinlich hatte diese außer den Moränen auch weite Strecken der dortigen, vor den Moränen liegenden Schotterfelder besiedelt, so daß sie den regionalen Pollenniederschlag der Tanne und Fichte,

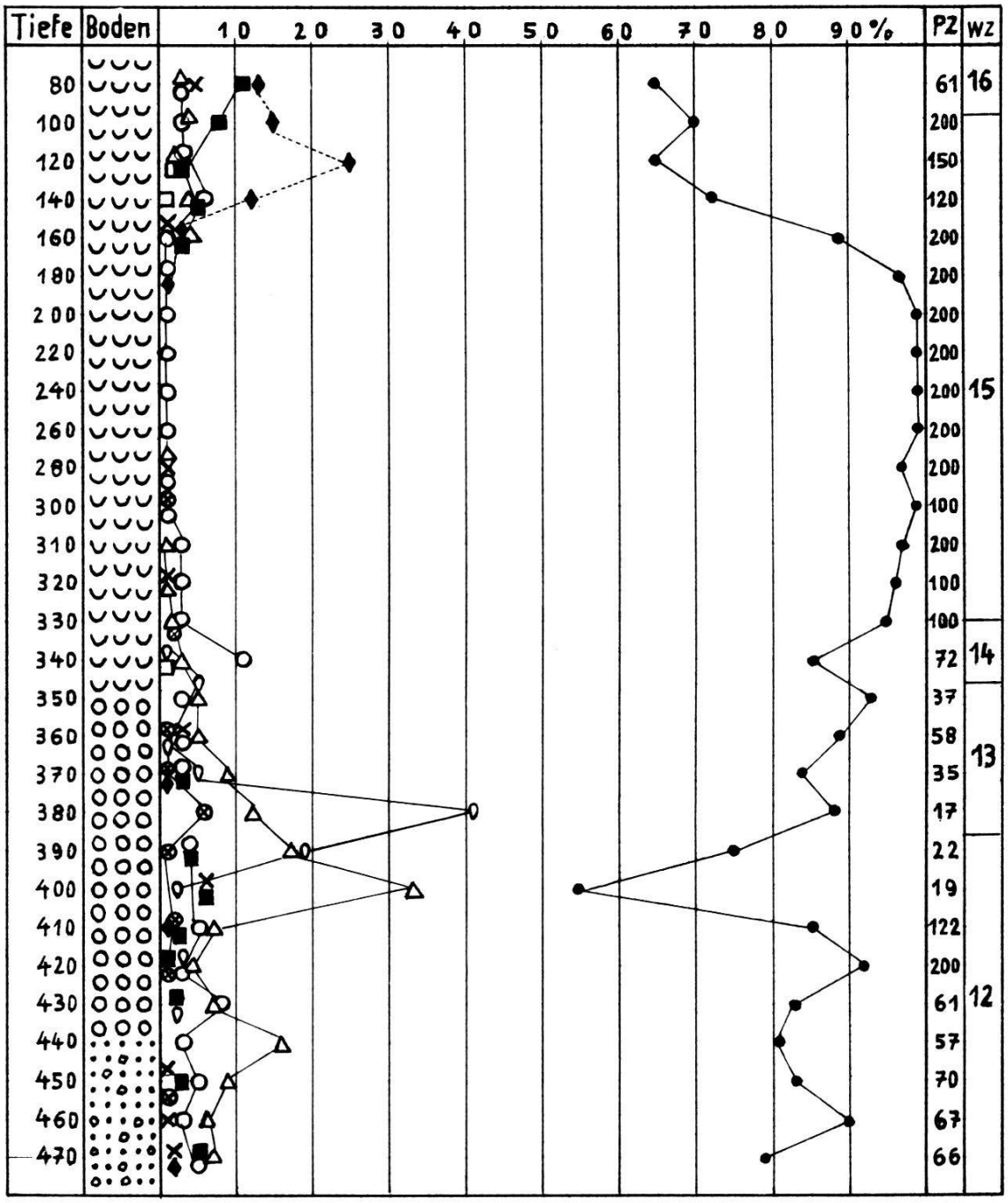


Abb. 15. Diagramm Sursee

die damals besonders auf den unvereist gebliebenen Böden am Säck- und Schiltwald standen, leicht zu überstreuen vermochte.

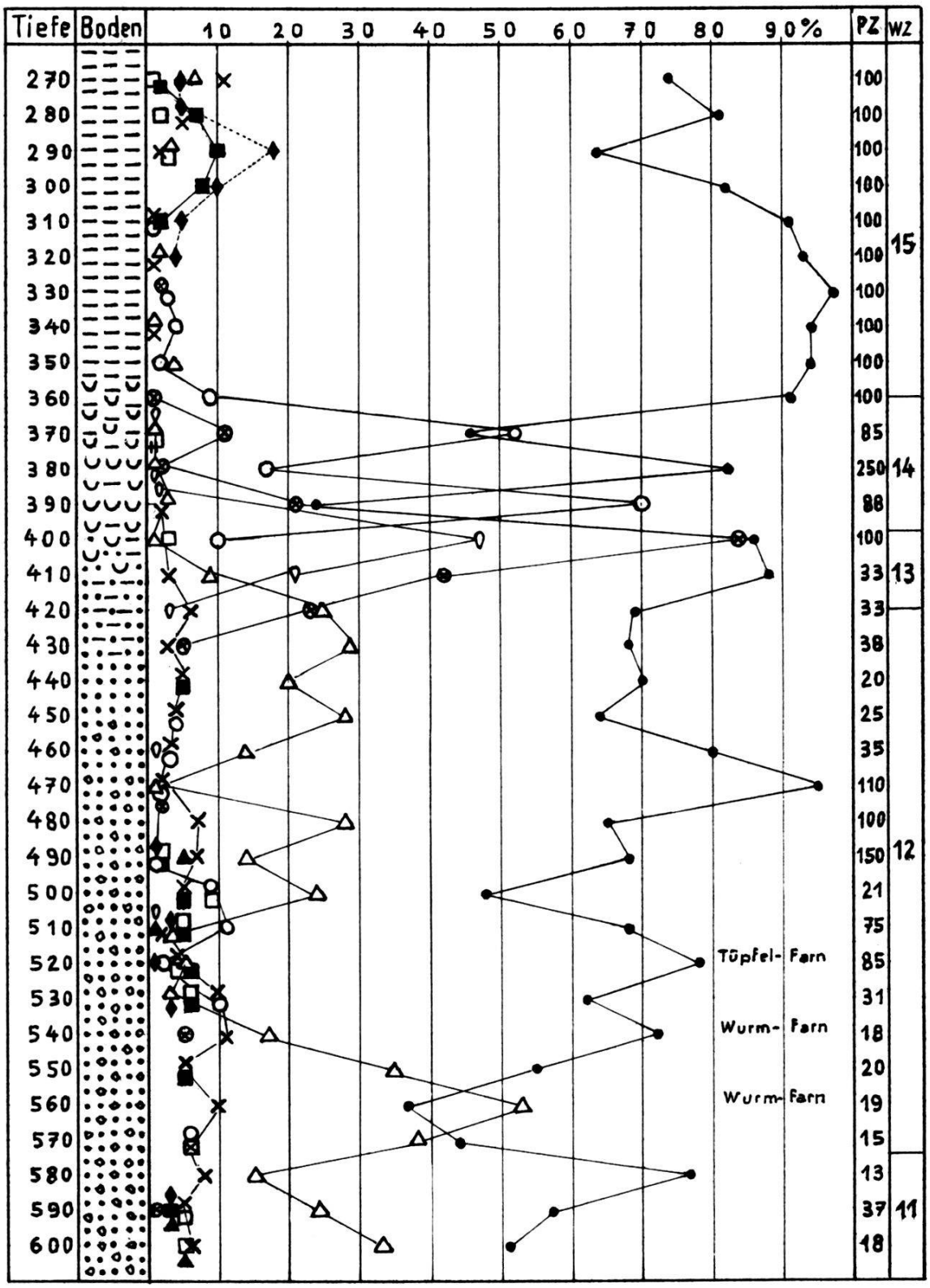


Abb. 16. Diagramm Kaltbach

Im Sommer 1958 erstellten die Schweizerischen Bundesbahnen bei Kaltbach zwischen Sursee und Wauwil, also im Rückzugsgebiet eines Nebenarms des Suhrentalgletschers, eine Wegunterführung, wobei ein Torflager samt seinem Untergrund freigelegt wurde (Abb. 16). Das Profil zeigt von 270 cm bis 360 cm Tiefe stark zersetzten Torf, darunter eine 50 cm mächtige torfige Seekreidenschicht, hernach 20 cm torfigen Sand und ebensoviel reinen und von 450 cm an bis zu 600 cm Tiefe sandigen Kies. Der Wechselhorizont liegt bei 420 cm. Darüber stellen wir, zwar gedrängt, dafür aber eindeutig ausgebildet, aufeinanderfolgend die 13., 14. und 15. Waldzeit fest, die letzte wieder mit dem Haselvorsprung am Schluß. Im älteren, eiszeitlichen Abschnitt finden wir zuerst den Schluß der 11. und anschließend sehr schön ausgebildet die 12. Waldzeit. Auch hier überstreut die lokal offenbar stark vertretene Föhre den regionalen Pollenniederschlag. Zu der Hasel, Linde, Erle und Birke gesellt sich als neue Laubholzart noch die Buche, die wir in Weiherbach nicht feststellen konnten. Es ist gut möglich, daß sie in Kaltbach vereinzelt vorkam. Die Böden bei Kaltbach und hinter der Moräne von Sursee sind während der Würmeiszeit abgelagert worden. Folglich zeigen die daraus gezogenen Diagramme die Waldentwicklung jener Zeit und bestätigen damit die Richtigkeit unserer Auffassung, daß uns das Diagramm von Weiherbach in seinem älteren Abschnitt hinter die Späteiszeit in die eigentliche Rückzugszeit der Würmgletscher zurückführe.

Nun gibt es aber Diagramme, die wirklich interglaziale Waldverhältnisse aufdecken. Wir besitzen solche vom Schiltwald und eines vom Roggenhauser Möösli. Da zwischen den einzelnen Diagrammen fast nirgends ein natürlicher Zusammenhang festgestellt werden konnte, lassen wir sie so nacheinander erscheinen, wie sie wahrscheinlich in einer Zeitfolge hätten erscheinen können, in der das Klima für den Wald zuerst günstig war und nachher zunehmend ungünstiger wurde, was der Zeit des letzten Interglazials, des Frühwürms und des Hochwürms, entspräche. Und wir geben daher den einzelnen Wäldern oder Waldzeiten auch nicht fortlaufende Nummern, sondern bezeichnen sie mit A, B, C usw. Wir betrachten nun zuerst das Diagramm vom Bohrpunkt VI im Möösli (Abb. 17). Der hier erbohrte Boden wird von einer 40 cm dicken Humusschicht bedeckt. Darunter steht sandiger Mergel an, der zwischen

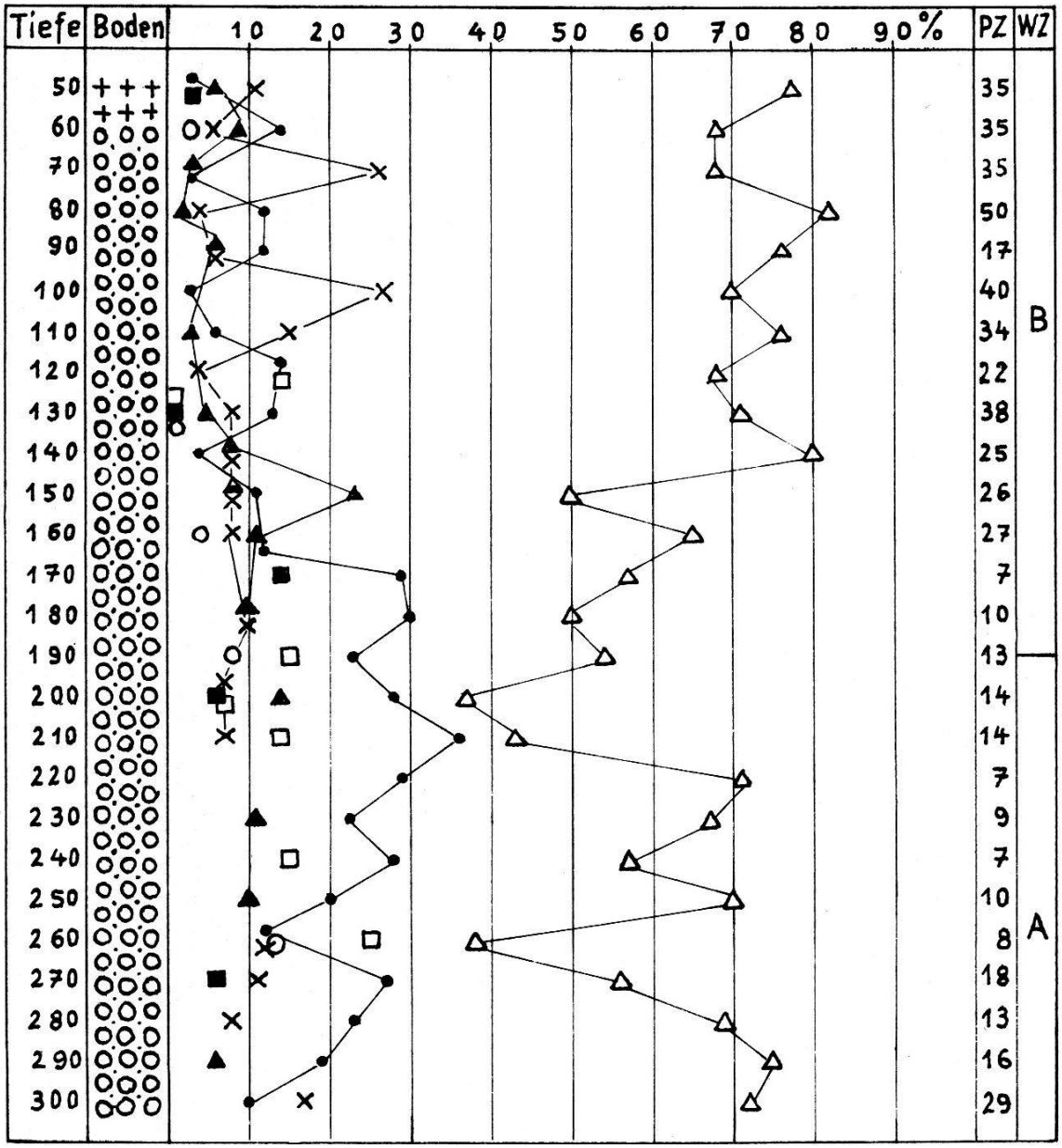


Abb. 17. Diagramm Roggenhausen VI

den Horizonten von 210 cm und 250 cm ziemlich viel groben Sand enthält. Der Pollengehalt ist im oberen Abschnitt vom Horizont 170 cm an aufwärts durchschnittlich fast doppelt so groß wie im untern. Im Diagramm herrscht durchgehend die Fichte vor, während die Föhre, wenigstens am Anfang, subdominant ist. Die Tanne und Buche, die zuerst nur lückenhaft auftreten, bilden von 200 cm an aufwärts eine beinahe geschlossene Leitlinie, was bedeutet, daß der anfängliche Föhren-Fichten-Wald A mit der eingestreuten Buche zu jener Zeit in einen Tannen-Buchen-Föhren-Fichten-Wald B überging, also in einen Wald vom Gepräge unserer heutigen Mittellandwälder.

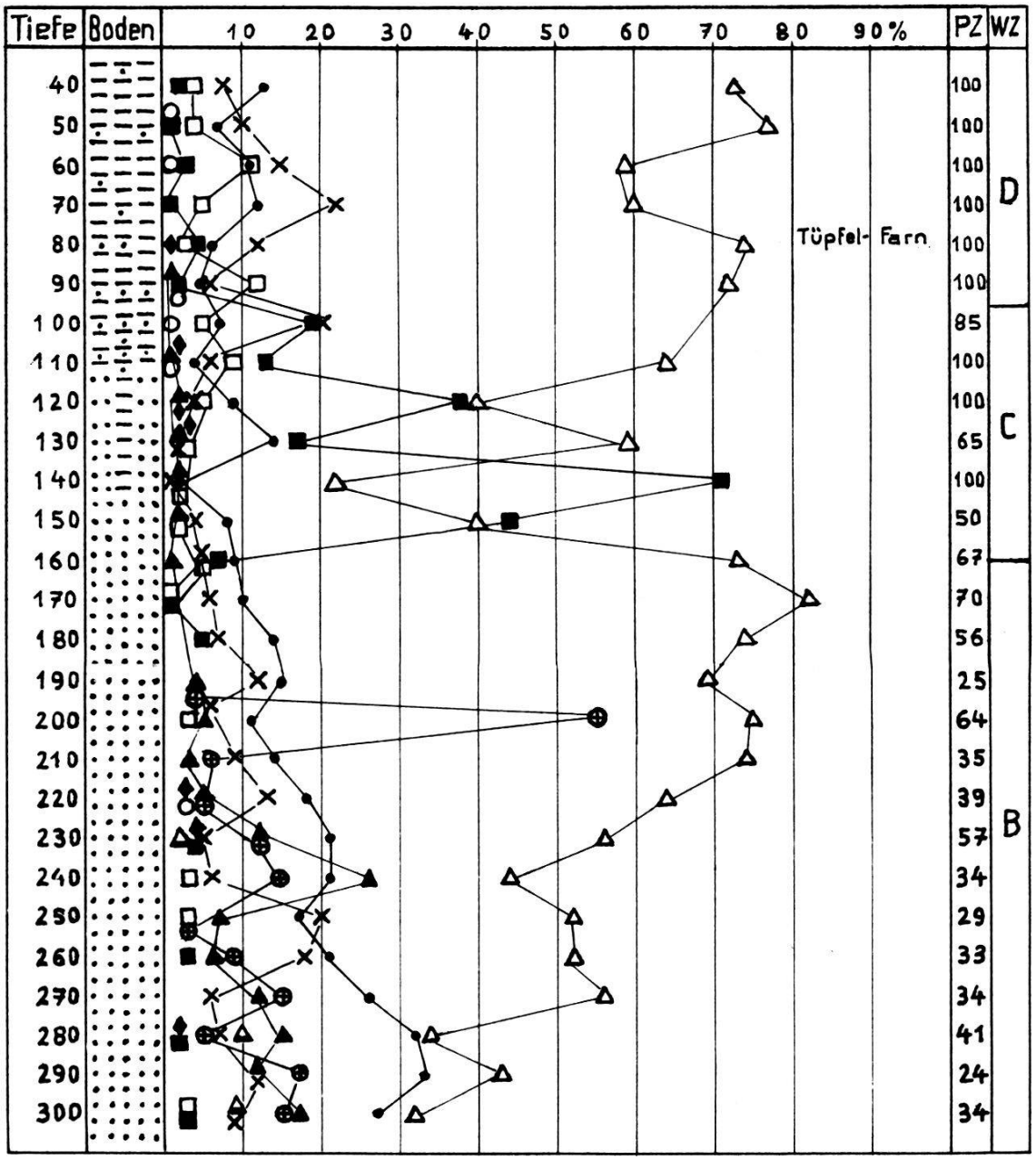


Abb. 18a. Diagramm Schiltwald-Schlatt I

Das nächste Diagramm stammt vom Bohrpunkt Schiltwald-Schlatt I (Abb. 18 a). Der Schlattwald liegt 2,5 km westlich von Kulmerau am Fuße eines Steilabfalles des Kulmerauer Berges auf abgerutschtem Boden, der weithin vermoort ist. Wo Wasserabzugsgräben im Torf angelegt sind, findet man in deren Wänden stellenweise noch guterhaltene Reste von Holz und Fichtenzapfen. Die Ablagerung besteht bis zu 140 cm aus leicht sandigem, stark zersetztem Torf. Darunter folgt bis zu 300 cm ein gelblicher Sand, der

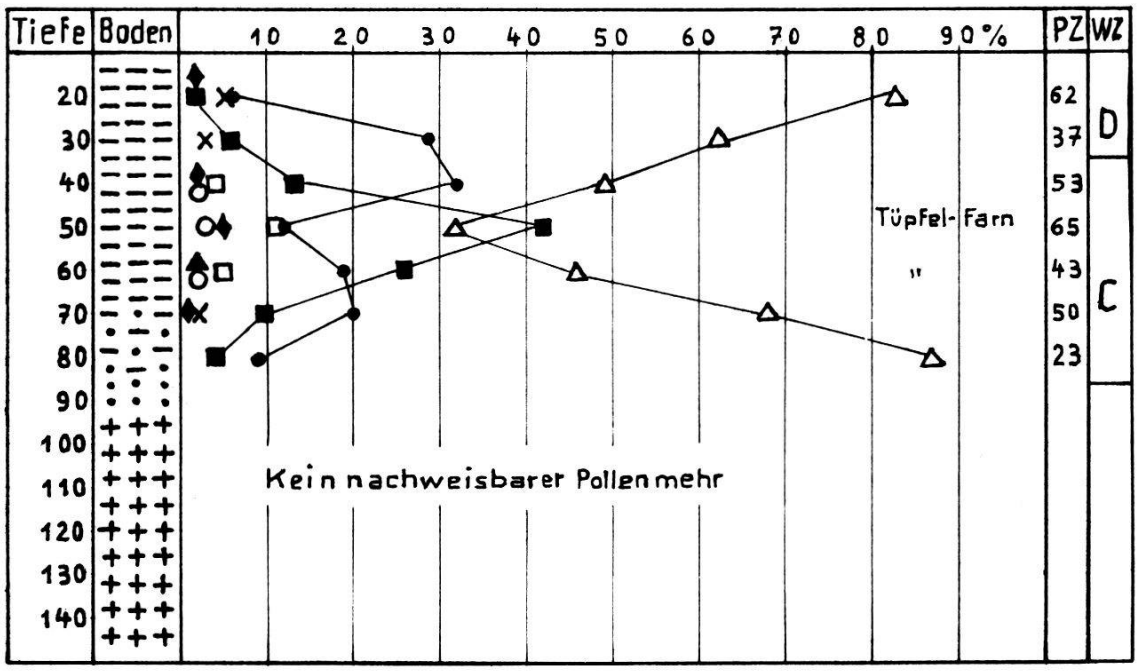


Abb. 18b. Diagramm Schiltwald-Rehag

von 180 cm an abwärts kalkhaltig ist. Der Pollengehalt ist im sandigen Teil gering, im torfigen dagegen ansehnlich; wir konnten fast immer wenigstens 100 Pollen auszählen. Auch in diesem Diagramm herrscht fast durchgehend die Fichte vor. Ihre Leitlinie wird nur einmal zwischen den Horizonten 150 cm und 130 cm durchbrochen, wo die Lindenlinie darüber hinaus vorstößt. Im untersten Abschnitt stellen wir einen ähnlichen Tannen-Buchen-Föhren-Fichten-Wald fest, wie ihn das Diagramm VI von Roggenhausen vom Horizont 200 cm an aufwärts zeigt; ja wir bemerken sogar zwischen beiden Abschnitten eine weitgehende Übereinstimmung, die sich außer in der Bewegung der Fichtenleitlinie namentlich im Buchenvorstoß und in den beiden Vorstößen der Tanne erkennen läßt, so daß uns scheint, der Tannen-Buchen-Föhren-Fichten-Wald von Schiltwald-Schlatt habe zur gleichen Zeit gelebt wie der von Roggenhausen, weshalb wir ihn ebenfalls mit B bezeichnen. Legen wir nun die beiden Diagramme so aufeinander, daß die B-Abschnitte einander decken, dann beginnt unser letztes Interglazial mit einem von wenigen Tannen und Buchen durchsetzten Föhren-Fichten-Wald A. Darauf erscheint ein Tannen-Buchen-Föhren-Fichten-Wald B. Aus diesem geht ein Föhren-Fichten-Linden-Wald C hervor mit stark entwickelter Linde, der später von einem Linden-Föhren-Tannen-

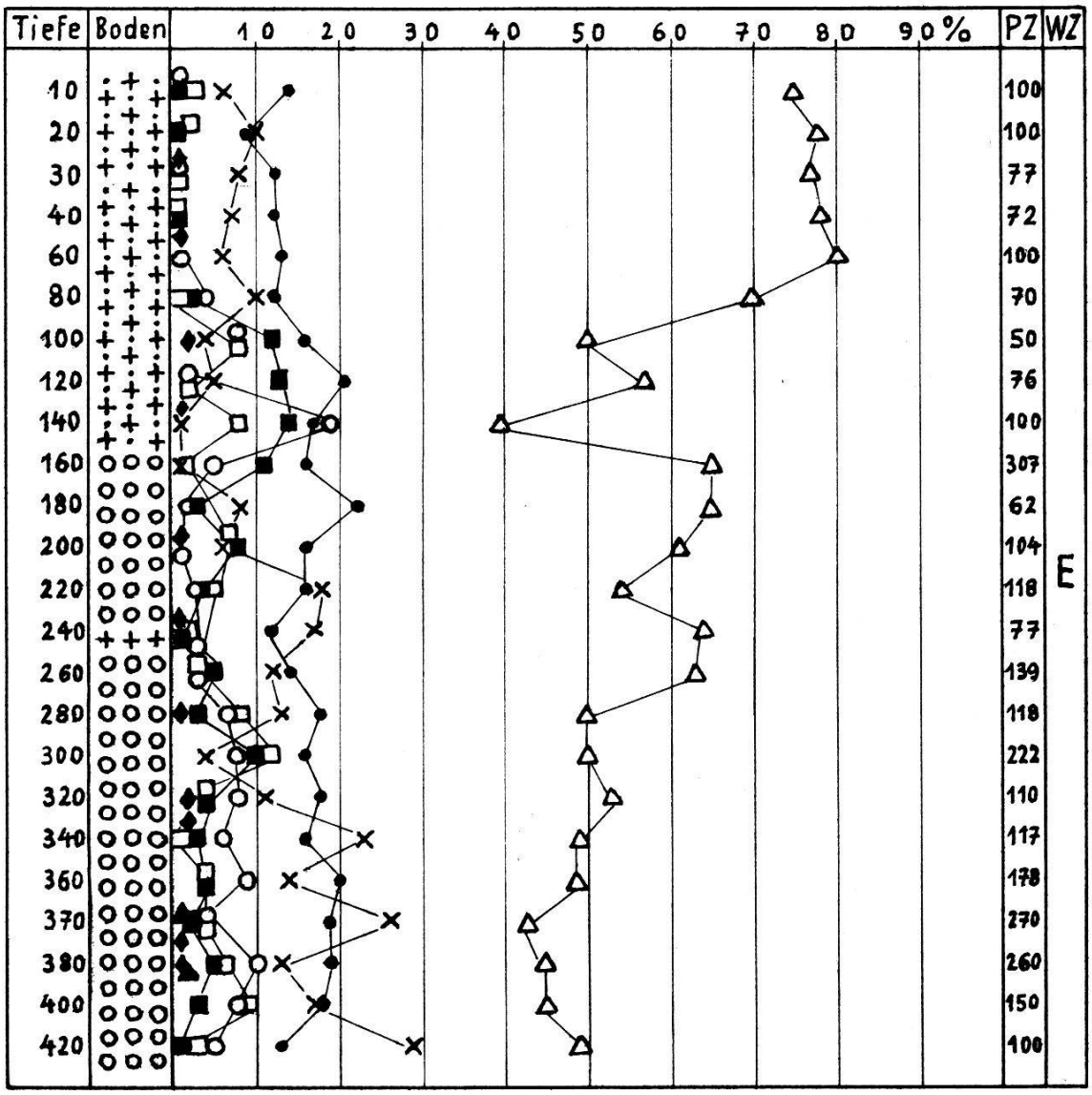


Abb. 19. Diagramm Säckwald III

Fichten-Wald D abgelöst wird. Das Diagramm Schiltwald-Rehag (Abb. 18 b) zeigt den gleichen Lindenvorstoß wie das Diagramm von Schiltwald-Schlatt I. Leider enthielt der Boden im Rehag von 90 cm an abwärts keine nachweisbaren Pollen mehr. Schauen wir uns nun weiter das Diagramm vom Säckwald III an (Abb. 19). Der betreffende Bohrpunkt liegt 3,5 km südöstlich vom Schiltwald-Schlatt. Der Boden besteht hier bis zu 160 cm Tiefe aus leicht sandigem Lehm. Darunter steht Mergel an. Der Pollengehalt der Proben war meistens gut bis sehr gut. Im Waldbild dominiert fast durchgehend die Fichte. Daneben befindet sich ein wohlausgebildeter Laubmischwald mit Erlen, Birken, Linden, Föhren und Tannen. Anfänglich

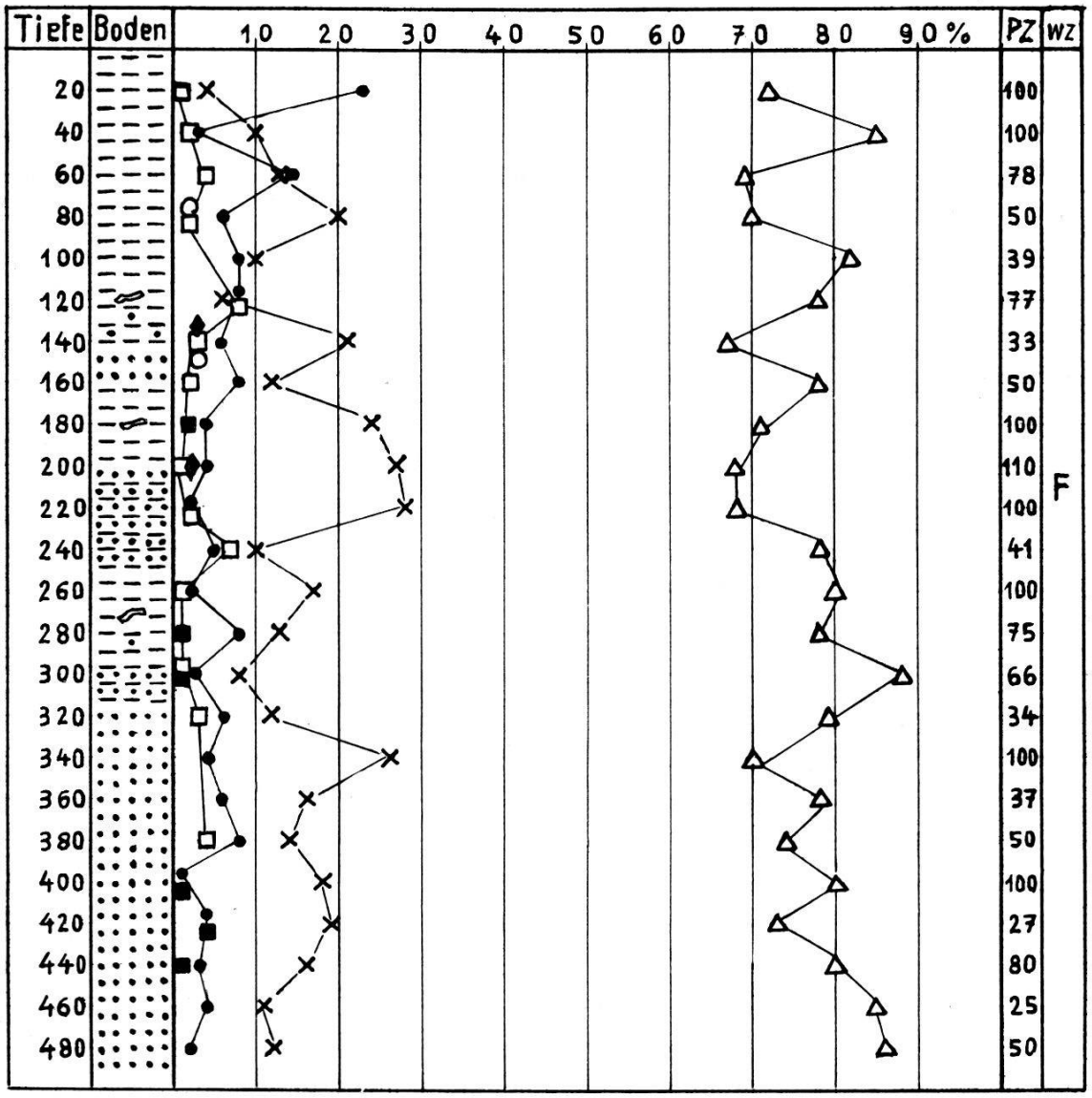


Abb. 20. Schiltwald-Schlatt II

kommt darin auch die Buche noch vor. Dieser Wald E stimmt mit dem Schlußwald D vom Schiltwald-Schlatt so gut überein, daß wir ihn wahrscheinlich als dessen Fortsetzung betrachten können. Hierauf kehren wir nach Schiltwald-Schlatt zurück zum Bohrpunkt II (Abb. 20). Das Profil zeigt von oben bis zu 300 cm Tiefe stark zersetzten Torf mit Sand- und Holzeinlagen, und von da bis zu 480 cm weißen Sand. Der Pollengehalt ist verschieden, im ganzen mittelmäßig. Im Diagramm herrscht die Fichte vor. Die Tanne ist subdominant. Die Föhre und Erle sind stark zurückgedrängt. Die erstere besitzt noch eine zusammenhängende Leitlinie, aber die Erle nicht mehr. Die Linde und Birke treten nur noch in 6 bzw.

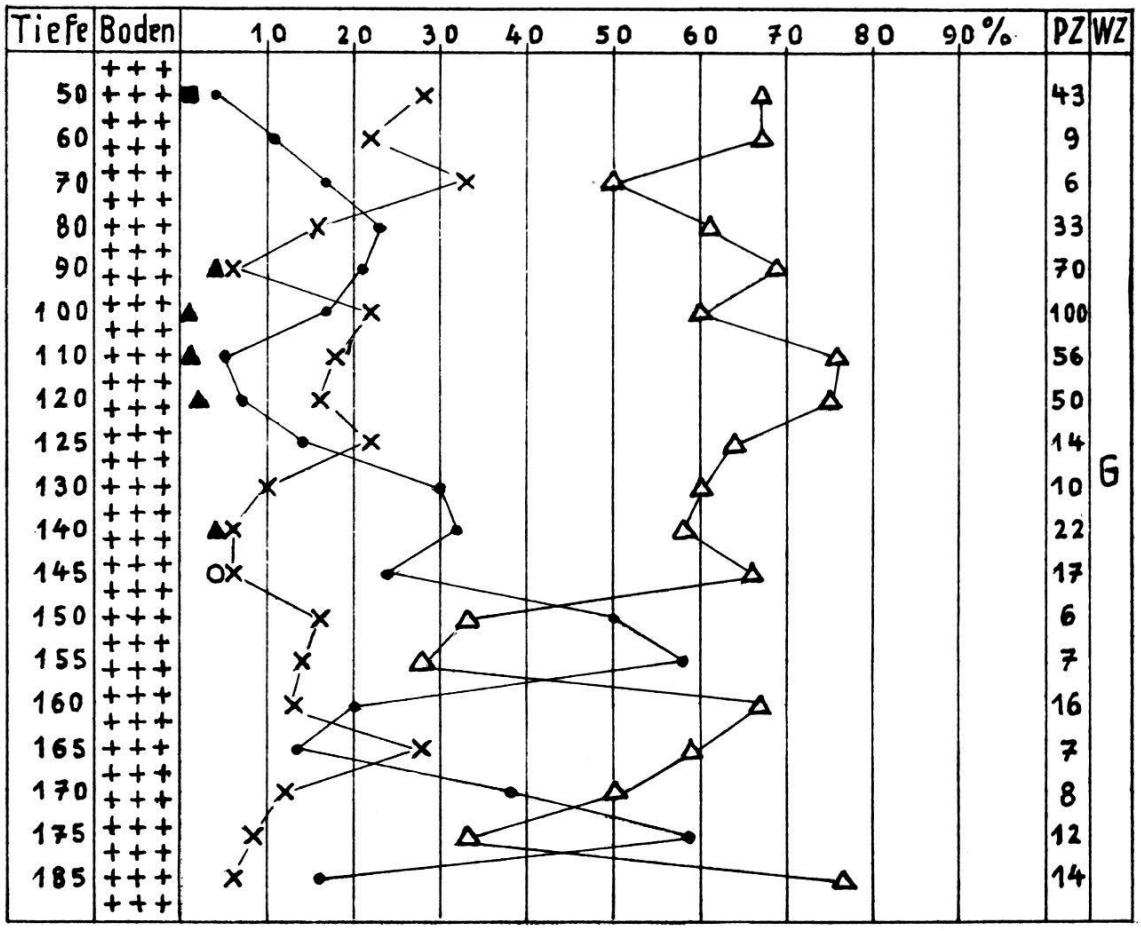


Abb. 21. Diagramm Säckwald IV

in 2 Horizonten auf. Wir bezeichnen diesen Wald als Föhren-Tannen-Fichten-Wald und seine Zeit als Waldzeit F. Hierauf wenden wir uns dem Diagramm Säckwald IV zu (Abb. 21). Wir gewannen es aus einer Lehmablagerung. Es ist das einzige interglaziale aus unserem Untersuchungsgebiet, in welchem die Leitlinie der sonst dominierenden Fichte von der Föhre überschritten wird. Daß wir es in unserer Diagrammreihe hier einsetzten, begründen wir mit der Tanne, die darin ähnlich gut vertreten ist wie im vorhin besprochenen Diagramm von Schiltwald-Schlatt II. Seine Zeit bezeichnen wir als Waldzeit G. Das folgende Diagramm Säckwald V (Abb. 22a) stammt aus einem 3 m mächtigen stark gepreßten und zersetzten Torf, dessen Unterlage ein sandiger Kies bildet. Es zeigt unter der Herrschaft der Fichte eine kräftig entwickelte Tanne, deren Leitlinie die der Fichte zweimal überschreitet. Die Föhre ist stark zurückgedrängt. Seine Zeit sei als Waldzeit H bezeichnet. Im nächsten

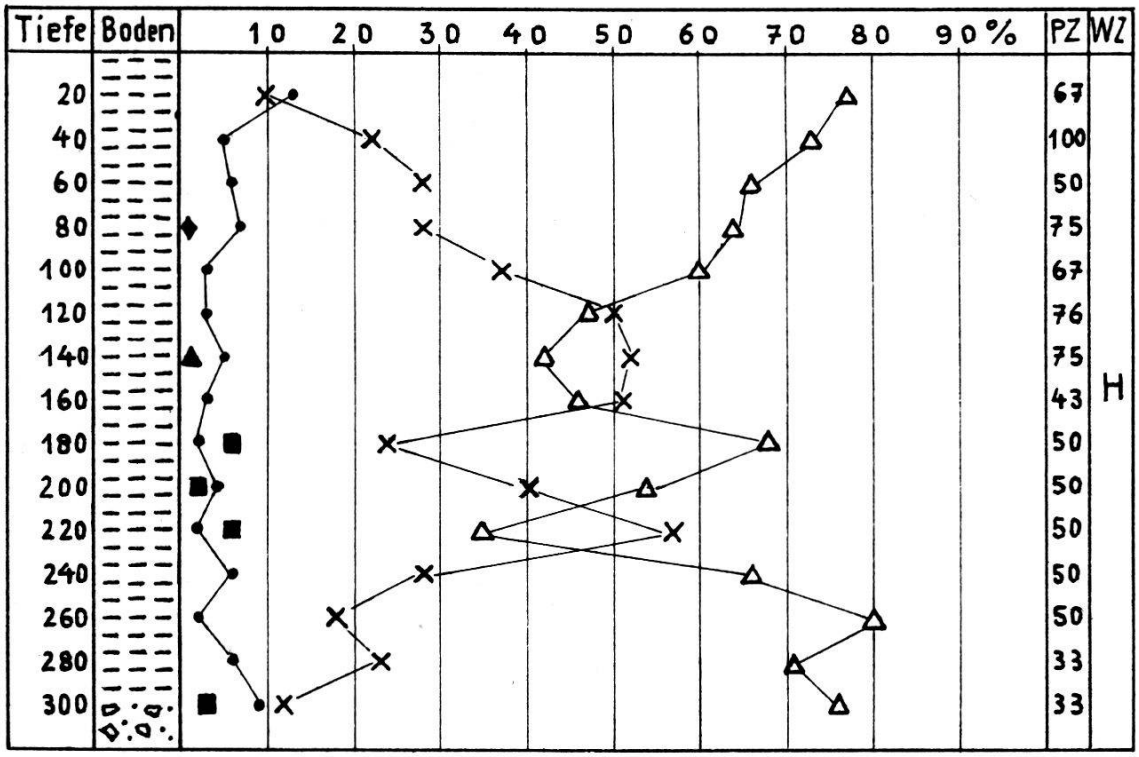


Abb. 22a. Diagramm Säckwald V

Diagramm vom Bohrloch Säckwald VI (Abb. 22 b) sehen wir die Tanne unter der Dominanz der Fichte ebenso weit zurückgedrängt

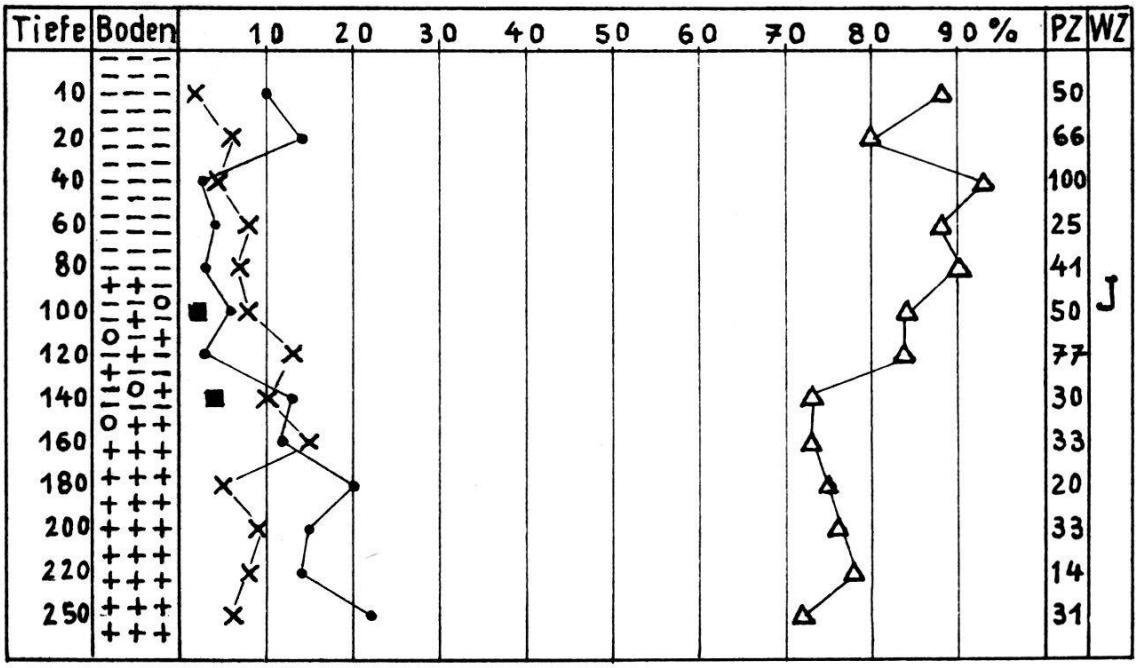


Abb. 22b. Diagramm Säckwald VI

wie die Föhre. Wir bezeichnen die Zeit dieses Föhren-Tannen- bzw. Tannen-Föhren-Fichten-Waldes als Waldzeit J. Betrachten wir endlich noch das Diagramm von Safenwil im Sumpf (Abb. 23). Die Gegend des Sumpfes liegt ungefähr 6,5 km nordwestlich von Staffelbach und war daher einst nicht weit vom Zungenende des Suhrentalgletschers entfernt: Das Profil zeigt zwischen sandigen Lehmen Lagen von Sand, stark zersetztem reinem Torf und lehmigem Torf. Der Pollengehalt ist von unten an aufwärts bis zum Horizont von 790 cm meistens gut. Von 780 cm an vermindert er sich und ist von 700 cm an nur noch gering. Fanden wir bislang in unseren Diagrammen neben der Fichte immer noch die Tanne und Föhre mit durchgehenden Leitlinien, so ist nun auch die Tanne verschwunden und kommt wie die Linde, Erle, Birke und Weide nur mehr vereinzelt vor, so daß es von jetzt an bloß noch eine Föhren-Fichten-Zeit, die Waldzeit K, gibt, in der hin und wieder die Föhre zu einer vorübergehenden Dominanz gelangt. Das Diagramm besitzt gegen sein Ende hin, von 780 cm an aufwärts, große Ähnlichkeit mit unserem Diagramm vom Bachanriß (Abb. 4) oder von Roggenhausen (Abb. 7 V), nur daß es weniger vereinzelt auftretende Pollen von wärmeliebenden Baumarten aufweist, als in diesen vorkommen.

Wie wir am Anfang erklärten, versuchen wir mit der Reihe unserer interglazialen Diagramme, die ja nicht geschlossen ist, sondern überall noch Lücken aufweist, den Verlauf der Waldentwicklung, die im letzten Interglazial begann und über das Frühwürm zum Hochwürm fortschritt, so darzustellen, daß ein Überblick möglich wird. Dabei zählen wir den Föhren-Fichten-Wald A zum frühen, die folgenden Wälder mit der Buche und der Linde B, C, D und E zum mittleren und die mit der abgehenden Linde der Waldzeit F zum ausgehenden Interglazial, während wir die mit den vorspringenden Leitlinien der Föhre und Tanne und der sporadisch auftretenden Buche und Linde der Waldzeiten G, H und J dem Frühwürm zurechnen. Die Föhren-Fichten-Zeit K stellen wir ins Hochwürm. Auffallend ist die sozusagen ununterbrochene Dominanz der Fichte während der letzten Zwischeneiszeit und die häufige Moorbildung namentlich im Frühwürm, was beides darauf schließen läßt, daß das Klima damals feucht bzw. niederschlagsreich gewesen sein muß. Die frühwürmzeitlichen Gletscher schoben sich in ein waldreiches Land vor, in Nadelwälder, denen an günstigen Orten reichlich Laubbaum-

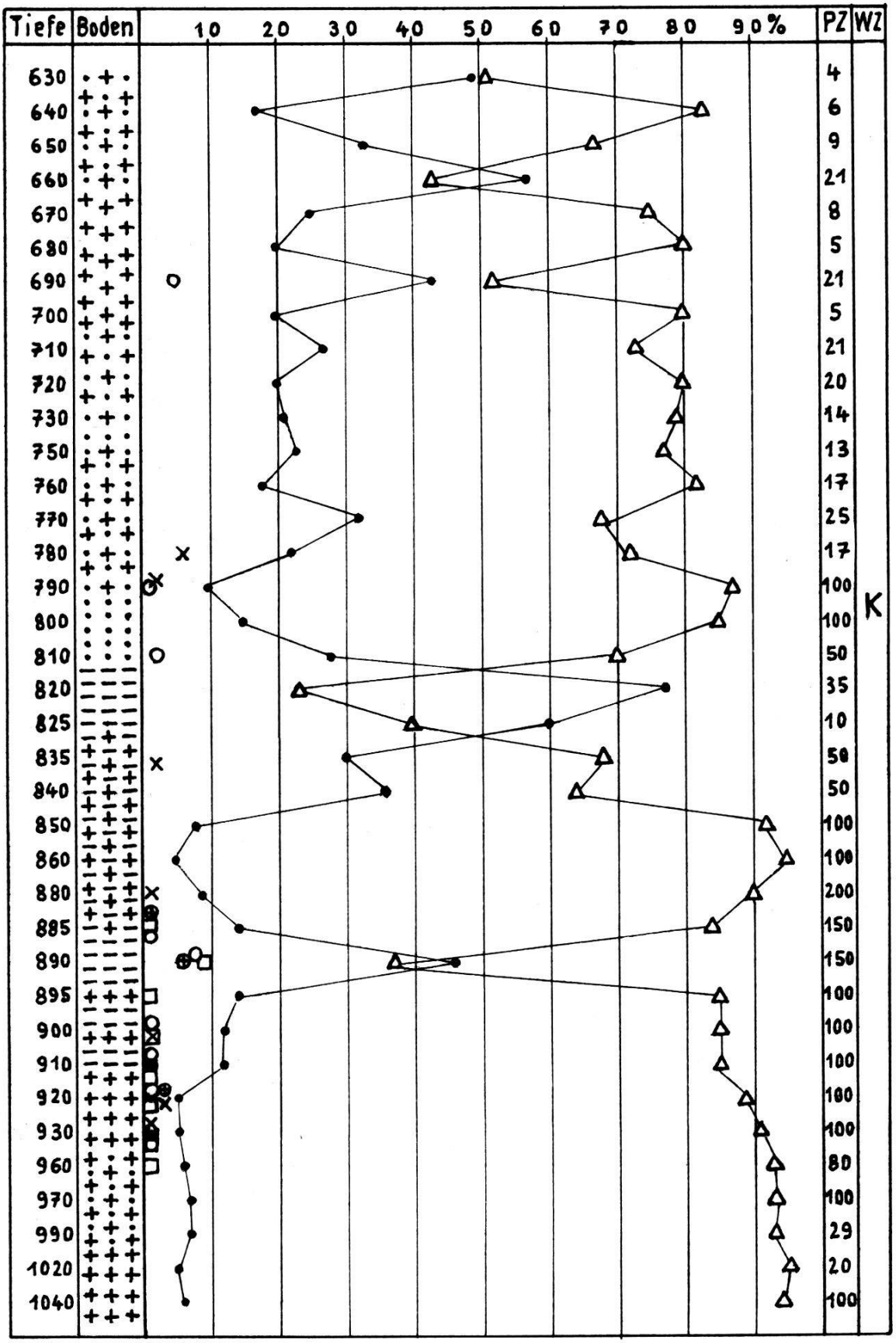


Abb. 23. Diagramm Safenwil im Sumpf

arten beigemischt waren, und außerdem in ein Land mit zahlreichen Mooren. Lagen diese im Bereich der vorstoßenden Gletscher und ihrer Bäche, so wurden sie entweder weggeräumt, mit Schotter überführt oder unter Moränen begraben, wo sich dann unter dem Gewicht des Gesteins der Torf in Schieferkohle umwandelte. Wo sie von den Gletschern und ihren Bächen nicht erreicht wurden wie im Schiltwald-Schlatt, im Säckwald und andern Orten, blieben sie unter der Oberfläche unverwandelt liegen. Wir haben bereits früher erwähnt, daß die Gletscher nicht in ununterbrochenem Zug vorrückten. Die eingeschalteten Föhrenvorstöße, wie solche das Diagramm von Säckwald IV (Abb. 21) zeigt, könnten auf Zeiten kurzer Gletscherhalte hinweisen, und das Auftreten der Buche und Linde während einer Tannenzeit auf milderes Klima, verbunden mit Gletscherrückgängen. Diese Halte, Rückzüge und erneuten Vorstöße vollzogen sich wahrscheinlich innerhalb so großer Zeiträume, daß sich z. B. während klimatisch günstiger Rückzugzeiten Wälder wieder erholen und Moore neu bilden konnten, um nach Jahrtausenden abermals unter Schottern und Moränen begraben zu werden. Daß sich auch in der Hochwürmzeit Torfe bilden konnten, beweist, daß es zu jener Zeit Pflanzenwuchs gegeben haben muß. Die damaligen Pflanzenarten aber, besonders viele Krautarten, blühten kaum mehr, sondern hielten sich, wie wir bereits erwähnt haben, durch Sprossung am Leben, während die Bäume häufig zu Buschformen verkümmert ihr Dasein fristeten, auf den Tag wartend, da sie sich wieder erholen konnten, wie vermutlich die Buche.

Versuchen wir unsere Waldzeiten mit der Kulturgeschichte des Menschen zu verbinden, dann fallen die Mischwaldzeiten mit der Buche und Linde der letzten Zwischeneiszeit mit dem warmen Moustérien zusammen und die Föhren-Tannen-Fichten- und Föhren-Fichten-Zeiten des Früh- und Hochwürms mit dem kalten Moustérien. Die 2. bis 8. Waldzeit während des frühen Rückzugs des Würmgletschers gehören dem Aurignacien an, die 9. bis 12. dem Solutréen, die 13. bis 15. dem Magdalénien. Der Schluß der 15. und die 16. Waldzeit fallen ins Mesolithikum, die 17. fällt ins Neolithikum und die 18. in die Bronzezeit. Mit der 19. Waldzeit beginnt die Neuzeit (Waldzeitentabelle).

Unsere Waldzeitenfolge führt aus der letzten Zwischeneiszeit durch die ganze Würmeiszeit hindurch und läßt uns diese in einem

neuen Licht erscheinen. An Stelle einer jede Vegetation vernichtenden Kälteeiszeit tritt eine niederschlagsreiche Zeit zunehmender Kühle. Waldzerstörende Kontinentalzeiten treten erst auf, nachdem sich die Gletscher bereits wieder auf ihrem Rückzug befanden, ja eigentlich erst fast am Ende dieses Rückzuges. Als Hauptursache der Vegetationswandlungen gilt das Klima. Nun aber ist das Klima kein Lebendiges. Wir halten deshalb dafür, daß die eigentliche Ursache einer Vegetationswandlung in den Pflanzen selber liege. Und diese Ursache, die übrigens keine Sache ist, sondern ein Urschaffendes, das wir Leben nennen, ist es, das sich wandelt. Das Leben selber wandelt sich. Es gebiert sich und stirbt, aufersteht und geht unter und gleicht hierin einem Strom, der immer wird und sich entwird. Und dieses Werden und Entwerden ist das einzige Sichere, das wir aus Erfahrung vom Leben überhaupt wissen. Es erhebt sich jetzt nur noch die Frage: Ist das Leben dem Zufall anheimgegeben oder folgt es einer bestimmten Ordnung, die ihm innewohnt? So wie wir es erfunden haben und kennen, möchten wir sagen, es sei dem Zufall anheimgegeben, und insofern Gesetzmäßigkeiten bzw. Ordnungen beobachtet werden können, seien diese als zufällige Erscheinungen zu betrachten. Und zwar möchten wir das deshalb sagen, weil wir gar nicht Zufall meinen, sondern Freiheit. Wenn aber das Leben nicht dem Zufall anheimgegeben ist, noch einem innern Gesetz folgt, dann kann es jeden seiner Schritte, die es tut, nur aus Freiheit tun, d.h. als persönlich entscheidender freier Wille. Und so fassen wir es denn auch als freies, in jedem Augenblick die Welt neu schaffendes, ewig gegenwärtiges persönliches Wesen auf, von dem es heißt, daß niemand wisse, woher es komme und wohin es gehe. Sein, Nichtsein und Gegenwart, Zeugendes, Empfangendes und Gezeugtes, Notschaffendes, Fürsorgendes und Gestilltes, Hungerndes, Nährendes und Erquicktes, Klima, Boden und Pflanze sind eins. Alle Kräfte des Seins und Nichtseins, des Zeugens und Empfangens, der Notschaffung und Fürsorge wollen, daß Geschöpf sei, daß es leben und daß sie für es sorgen!

Da der Individuenbestand einer Pflanzenart infolge seines beständigen Werdens und Entwerdens schwankend ist, zeitenlang zu- und zeitenlang abnimmt, befindet sich jede Art zu jeder Zeit entweder im Zustand der Zu- oder Abnahme bzw. im Zustand der Ausbreitung oder des Zurückgehens. Und da sich eine einzige

Schwankung unter Umständen über Jahrtausende hinziehen kann, ist es von einer gegenwärtigen Art nicht leicht zu sagen, ob sie sich im Zustand der Ausbreitung oder des Zurückgehens befindet. Dazu kommt noch, daß viele Arten künstlich in den Zustand des Zurückgehens versetzt worden sind und sich seither nicht mehr im natürlichen Wandlungsgeschehen befinden. So sind namentlich die meisten Sumpf- und Wasserpflanzen und überhaupt die Arten feuchter Böden sowie viele Getreideunkräuter nicht natürlicherweise zurückgegangen, sondern weil die Wasserläufe korrigiert, die Rieder und Moose bis auf wenige Reste trockengelegt wurden und durch die Saatgutreinigung die Unkrautsamen von den Getreideäckern ferngehalten werden. In den folgenden beiden Listen führen wir eine größere Anzahl der in unserem Gebiet künstlich zurückgedrängten oder ausgemerzten Sumpf- und Wasserpflanzen und Getreideunkräuter auf.

Sumpf- und Wasserpflanzen:

Einfacher Igelkolben	*Sparganium simplex*
Dichtes Laichkraut	*Potamogeton densus*
Flutendes Laichkraut	*Potamogeton nodosus*
Dreizack	*Triglochin palustris*
Gemeiner Froschlöffel	*Alisma Plantago-aquatica*
Geknieter Fuchsschwanz	*Alopecurus geniculatus*
Gelbes Cypergras	*Cyperus flavescens*
Braunes Cypergras	*Cyperus fuscus*
Sumpfried	*Cladium Mariscus*
Nadelbinse	*Eleocharis acicularis*
Sumpfbinse	*Eleocharis palustris* Ssp. *uniglumis*
Floh-Segge	*Carex pulicaris*
Kamm-Segge	*Carex disticha*
Fuchs-Segge	*Carex vulpina*
Gedrängte Segge	*Carex appropinquata*
Blasen-Segge	*Carex vesicaria*
Ufer-Segge	*Carex riparia*
Dreifurchige Wasserlinse	*Lemna trisulca*
Breitblättrige Orchis	*Orchis latifolia*
Rauhes Hornblatt	*Ceratophyllum demersum*
Starrer Hahnenfuß	*Ranunculus circinatus*
Wasser-Hahnenfuß	*Ranunculus aquatilis*
Großer Sumpf-Hahnenfuß	*Ranunculus Lingua*
Gift-Hahnenfuß	*Ranunculus sceleratus*

Wasser-Kresse	*Rorippa amphibia*
Moor-Fettkraut	*Sedum villosum*
Herzblatt	*Parnassia palustris*
Sumpfquendel	*Peplis Portula*
Tannenwedel	*Hippuris vulgaris*
Wassernabel	*Hydrocotyle vulgaris*
Sumpf-Haarstrang	*Peucedanum palustre*
Fieberklee	*Menyanthes trifoliata*
Sumpf-Helmkraut	*Scutellaria galericulata*
Schlammkraut	*Limosella aquatica*
Kleiner Klappertopf	*Rhinanthus minor*
Wolfsfuß	*Lycopus europaeus*
Wald-Läusekraut	*Pedicularis silvatica*
Sumpf-Läusekraut	*Pedicularis palustris*
Gemeines Fettblatt	*Pinguicula vulgaris*
Gemeiner Wasserschlauch	*Utricularia vulgaris*
Kleiner Wasserschlauch	*Utricularia minor*
Großes Flohkraut	*Pulicaria dysenterica*
Wasser-Kreuzkraut	*Senecio aquaticus*
Scharte	*Serratula tinctoria*

Getreide-Unkräuter:

Acker-Fuchsschwanz	*Alopecurus myosuroides*
Roggen-Trespe	*Bromus secalinus*
Kornrade	*Agrostemma Githago*
Kuhkraut	*Vaccaria pyramidata*
Ackerhahnenfuß	*Ranunculus arvensis*
Saat-Wicke	*Vicia sativa* Ssp. *obovata* u. *angustifolia*
Acker-Steinsame	*Lithospermum arvensis*
Zottiger Klappertopf	*Rhinanthus Alectorolophus*
Kornblume	*Centaurea cyanus*

Bei den Getreideunkräutern handelt es sich meistens um hochwüchsige Arten, weil beim Mähen mit der Maschine hauptsächlich diese ins Stroh und nachher zum Drusch und zur Reinigung gelangen, während die niedrigen, wenn nicht ganz, so doch zu einem guten Teil zwischen den Stoppeln erhalten bleiben und versamen können.

In der nächsten ersten Liste zählen wir die Arten auf, die sich nach unseren Beobachtungen im Suhrental natürlicherweise in Ausbreitung befinden, und in der zweiten diejenigen, welche zurückgehen oder nicht mehr festgestellt werden konnten, wobei wir nur die einheimischen Arten berücksichtigen.

Arten, die sich vermutlich in Ausbreitung befinden:

Scharfer Schildfarn	*Polystichum Lonchitis*
Tannen-Bärlapp	*Lycopodium Selago*
Hunds-Straußgras	*Agrostis canina*
Moorbinse	*Isolepis setacea*
Kleiner Knöterich	*Polygonum minus*
Kleiner Sumpf-Hahnenfuß	*Ranunculus Flammula*
Gemeines Hexenkraut	*Circaea lutetiana*
Berg-Ehrenpreis	*Veronica montana*
Sumpf-Ruhrkraut	*Gnaphalium uliginosum*

Arten, die zurückgehen oder nicht mehr gefunden werden:

Kleine Brennessel	*Urtica urens*
Sand-Mohn	*Papaver Argemone*
Vaillants Erdrauch	*Fumaria Vaillantii*
Acker-Bauernsenf	*Iberis amara*
Knollige Platterbse	*Lathyrus tuberosus*
Kleine Wolfsmilch	*Euphorbia exigua*
Vogelkopf	*Thymelaea Passerina*
Venuskamm	*Scandix Pecten-Veneris*
Feld-Borstendolde	*Torilis arvensis*
Möhren-Haftdolde	*Caucalis Lappula*
Breitsame	*Orlaya grandiflora*
Krummhals	*Lycopsis arvensis*
Farbwechselndes Vergißmeinicht	*Myosotis versicolor*
Dreihörniges Labkraut	*Galium tricorne*
Schwarznessel	*Ballota nigra*
Acker-Wachtelweizen	*Melampyrum arvense*
Gezähnter Ackersalat	*Valerianella dentata*
Gemeiner Frauenspiegel	*Legousia Speculum-Veneris*
Kleiner Frauenspiegel	*Legousia hybrida*

Bei der ersten Gruppe handelt es sich fast ausschließlich um Feuchtigkeit und Schatten bzw. Kühle bevorzugende Arten des Waldes, bei der zweiten dagegen um Sommerwärme liebende Getreideunkräuter. Da sich die Arten der ersten Gruppe auszubreiten scheinen, die der zweiten dagegen ganz offensichtlich zurückgehen oder bereits nicht mehr gefunden werden, bedeutet das nichts anderes, als daß wir schon seit geraumer Zeit in einem Klima abnehmender Sommerwärme bzw. zunehmender Sommerkühle leben, also in einem Klima zunehmender Verschlechterung.

Nun noch einige Bemerkungen zum Klima und den Wäldern des Früh- und Spätwürms. Fast durchgehend herrscht die Fichte vor. Ihre Leitlinie wird nur zweimal von der Tanne und wenige Male kurz von der Föhre unterbrochen. Sie ist ein Baum, der sich winterwarmen ozeanischen Gebieten fernhält und eher winterkalt-kontinentale vorzieht. Doch macht sie dabei ziemlich große Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit. Wir möchten daher sagen, sie bevorzuge Gegenden mit langen schneereichen, kalten Wintern, wie es solche heute noch in den Alpen gibt, und müssen uns daher vorstellen, daß im Mittelland fast während der ganzen Zeit der vorrückenden Gletscher ein voralpines Klima herrschte mit langen, kalten schneereichen Wintern, die gegen die Spätwürmzeit hin etwas kontinentaler und schneeärmer wurden. Diese Winter sorgten für eine lange Bodenfeuchtigkeit und machten auch, daß Spätfröste selten waren, was namentlich der Tanne zugut kam, die etwas wärmebedürftiger ist als die Fichte und in Gegenden mit Spätfrösten nicht aufkommt. Wir sehen daher die Tanne bis zum Spätwürm fast ohne Unterbruch mit der Fichte gehen. Daß auch die Linde – es kann sich nur um die Sommerlinde *(Tilia platyphylla)* handeln – lange Zeit mit ihr geht, muß uns nicht wundern, da sie in Mitteleuropa Gebirgsbaum ist und z. B. im Bayrischen Wald fast bis zu 1000 m über Meer ansteigt (in der Schweiz soll sie stellenweise noch bedeutend höher hinaufgehen). Als Erlen kommen für diese Zeit die Grün- und die Grau-Erle *(Alnus viridis* und *incana)* in Frage, denn nur diese ertragen ein Fichtenklima. Was weiter die Birke und Föhre angeht, sind diese zwei Baumarten, die an das Klima wenig besondere Ansprüche stellen und desgleichen auch fast mit jedem Boden zufrieden sind, wenn ihnen nur einer zur Verfügung steht. Vereinzelte Föhrenpollen von über 70 Mikron Durchmesser, die wir bei unseren Untersuchungen feststellten, weisen vermutlich darauf hin, daß außer der Waldföhre auch die Bergföhre *(Pinus montana)* zeitweilig vorkam. Die Buche endlich braucht für ihr Gedeihen ein gemäßigtes Gebirgsklima, wie es im Frühwürm nur einmal vorübergehend nachgewiesen ist (Abb. 21).

Zur gegenwärtigen Flora des Suhrentals

Unter der Flora des Suhrentals fassen wir alle gegenwärtig vorkommenden und früher vorgekommenen, außerhalb der Gärten