Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich

Band: - (1943)

Artikel: Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchungen in der prähistorischen Höhle des "Chilchli" im Simmental

Autor: Welten, Max

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377491

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: 05.07.2025

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

POLLENANALYTISCHE UND STRATIGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER PRÄHISTORISCHEN HÖHLE DES «CHILCHLI» IM SIMMENTAL

Vorläufiger Bericht

Von *Max Welten*, Spiez.

Allgemeines.

Die erfolgreichen Ausgräber der Simmentalerhöhlen, A. und D. Andrist und W. Flückiger, begannen im Sommer 1942 die Untersuchung der Chilchli-Höhle beim Oberstockensee ob Erlenbach (1810 m ü. M.). Sie veranlaßten mich, eine pollenanalytische Untersuchung des Schichtmaterials vorzunehmen, in der Hoffnung, dadurch das Problem der Datierung des Fundmaterials zu fördern, resp. eine anderweitige Datierung zu verifizieren.

Bis dahin sind relativ wenige Pollenanalysen in rein erdigen Verwitterungsschichten durchgeführt worden. Ungewöhnlich starke Zerstörung des abgelagerten Pollens, eventuell vollständige Vernichtung, war zu erwarten. Das negative Ergebnis einer entsprechenden Untersuchung von W. Rytz im Schnurenloch bei Oberwil ließ nur auf geringen Erfolg hoffen. Zudem war in den lockern Ablagerungen eine Verschwemmung (vielleicht durch die Tätigkeit der Regenwürmer unterstützt, wie die Grabungen lehrten), möglicherweise auch eine gewisse Bodenbewegung wahrscheinlich. Hyyppä (1936) [1] hat in Moränen in Finnland noch in 1,5 m Tiefe verschwemmte Pinus- und Betulapollen, aber auch etwas Picea gefunden.

Eine weitere Schwierigkeit grundlegender Art stand einer allfälligen Auswertung für die Datierung entgegen: die völlige Unkenntnis des zwischen- und späteiszeitlichen Pollendiagramms dieser Höhenlage. Aus guten See- und Moorablagerungen höherer Berglagen sind bis heute nur die neuesten Abschnitte des Pollenprofils, etwa vom Beginn der postglazialen Wärmezeit an, bekannt. Einige Spätglazialprofile hat der Verfasser in unsern Voralpen untersucht, doch noch nicht publiziert. Es kann sich also hier nicht um das einfachere Datierungsproblem der Einreihung eines Pollenspektrums in ein bekanntes Pollen-

[1] Bull. de la Comm. Géol. de Finlande 115, 1936.

diagramm handeln. Die Untersuchung muß sich vielmehr in unbekanntes Gebiet rücktasten.

Eine letzte große Auswertungsschwierigkeit liegt in der Tatsache begründet, daß die Quartärgeologie heute noch über Zahl, Ausmaß und Wirkung der Vergletscherungserscheinungen keine endgültigen Angaben machen kann. Dieses ist aber auch nicht verwunderlich, wenn man daran denkt, wie an vielen Stellen während langen Zeiten alle Ablagerungen fehlten, an andern die vorhanden gewesenen Ablagerungen sekundär verschoben, abgerutscht, überdeckt oder verschwemmt worden sind. Von vornherein lassen in dieser Hinsicht Höhlenablagerungen wie diejenigen der Chilchli-Höhle, die zu keiner Zeit von wesentlichen unterirdischen Wasserläufen berührt wurden, gewisse Aufschlüsse erwarten.

Das erste orientierende Profil wurde von mir 1942 weit vor und unterhalb der Höhle entnommen, wo die Ausgräber in vorbildlicher Wissenschaftlichkeit ihre Ausgrabungen begonnen hatten; es handelt sich um die Ablagerungen einer engen und tiefen Felstasche; das Profil reicht nicht ganz bis zum Felsgrund. Das zweite Profil entnahm ich 1943 der Grabungswand hart vor dem heutigen Höhleneingang. Das dritte Profil entnahmen die Ausgräber 1943 selbst wenig innerhalb der Trauflinie. Profil 2 und 3 reichen bis auf den Felsgrund, umfassen also alle hier vorhandenen quartären Ablagerungen. Für zuvorkommende Unterstützung und Auskunfterteilung danke ich den Ausgräbern herzlich.

Angaben über die Stratigraphie finden sich in der beigegebenen Abbildung. Dort sind ebenfalls für alle Profile Kalkgehaltsbestimmungen wiedergegeben. Die Fundschicht liegt stets unter einer leicht humosen, rezenten Deckschicht geringer Dicke und ist nach unten ziemlich ausgedehnt. In sehr großer Zahl finden sich darin Knochen, besonders vom Höhlenbären (Zwergform), aber auch von der Gemse, vom Edelhirsch und vom Steinbock. Außerdem fanden sich mehrere verhältnismäßig fein gearbeitete Steinwerkzeuge. Eine gute vorläufige Übersicht über die Grabungs- und Fundverhältnisse in den drei wichtigsten Simmentalerhöhlen vermittelt die Arbeit von F. A. Volmar[2] (1944).

---

[2] F. A. Volmar, Auf den Spuren simmentalischer Höhlenbärenjäger. Bern, 1944.

Die Ansichten der Archäologen über die zeitliche Einreihung der gemachten Funde sind noch etwas abweichend. Im Vortragszyklus „Naturforschung und Urgeschichte", den die Naturforschende Gesellschaft Bern und die Schweizerische Gesellschaft für Urgeschichte im Dezember 1943 in Bern veranstalteten, legte O. Tschumi dar, die ältern Funde des Schnurenlochs bei Oberwil gehörten dem Moustérien und damit nach vorläufiger Auffassung dem Riß-Würm-Interglazial an, die neuern Funde, und besonders die Funde aus dem Chilchli, dem Aurignacien, eventuell dem Solutréen und damit möglicherweise dem Würm I-Würm II-Interstadial. In einer brieflichen Mitteilung hatte O. Tschumi vorgeschlagen, eine späteiszeitliche primitive Abschlag- und etwas jüngere Klingenkultur anzunehmen. W. Flückiger gab auf Grund des großen Knocheninventars der Meinung Ausdruck, die Verzwergung des Höhlenbären im Chilchli, die Anwesenheit der Gemse und das Vorhandensein von Knochen und Zähnen mit rezenter Farbe deuteten auf Ende Würm. D. Andrist glaubt, daß die ältern Werkzeugfunde des Chilchli zwar dem Aurignacien angehören dürften, daß aber fein bearbeitete Werkzeuge (wie Stichel und Mikrostichel) für die obern Fundschichtbezirke auf eine jüngere Zeit, vielleicht das Magdalénien oder gar das Mesolithikum, hinwiesen.

Untersuchungsergebnisse.

Die beiliegende Tabelle und die Abbildung geben alle wesentlichen Ergebnisse wieder. Dazu sind folgende Ergänzungen zu machen:

BP. (Baumpollen) bedeutet hier, etwas weiter gefaßt, Gehölzpollen. Es wurden stets über 5 cm^2 Präparat durchgesehen. Die Pollenfrequenz (BP./cm^2 Präparat) war stets so gering wie in Seebodenablagerungen aus der frühesten Spätglazialzeit (der sogenannten Weidenzeit), oft aber noch viel kleiner, so daß es ganz ungewöhnliche Anstrengungen gekostet hätte, eine größere Gehölzpollenzahl auszuzählen. Infolge der Verwitterungs- und Verschwemmungsmöglichkeit hätte sich eine solche Arbeit auch nicht gerechtfertigt; die Untersuchung auf Grund des Flußsäureverfahrens von Assarson und Granlund war auch so noch zeitraubend. Auf Grund der ungefähren aufgearbeiteten Materialmengen und des durchgesehenen Anteils wurde die Zahl der Gehölzpollen auf den Kubikzentimeter Material geschätzt (BP./cm^3). Je in der letzten Spalte der Abbildung sind außerdem die Nichtbaumpollen (NBP.) und die Farne pro cm^3 Erdmaterial dargestellt.

Unter den Nichtbaumpollen scheinen die Kompositen (meistens komplizierte, doppelkronige Formen: Löwenzahnform nach E. Zan-

ders, 1935 [3]) außergewöhnlich gut erhaltungsfähig zu sein; sie sind vielfach in großer Menge vorhanden und sprechen für eine Krautflur unmittelbar vor der Höhle. *Helianthemum alpestre* fand sich im 3. Profil bei 13 cm, 20 cm, 58 cm, 98 cm und 112 cm, bei 98 cm zudem wahrscheinlich *Helianthemum nummularium*. Auch diese Funde sprechen für eine Grasflur etwa vom Typus des Seslerieto-Semperviretums. Graspollen fanden sich sehr selten, dürften aber auch schlecht erhaltungsfähig sein. Für den felsigen und feuchten (weil nord- und ostexponierten) Standort sprechen Farne wie *Cystopteris fragilis* (Profil 3, 142 cm), *Cystopteris montana* (bei 112 cm und von 85 cm an aufwärts in allen Proben), *Asplenium Trichomanes* (13 cm) und *Asplenium Ruta muraria*. Lycopodiumsporen fanden sich im Profil 3 bei 58 cm und von 34 cm an aufwärts in jeder Probe. Vereinzelt fanden sich Holzspuren, bei 85 cm (Profil 3) und 142 cm sehr wahrscheinlich von *Pinus montana*, bei 142 cm und 190 cm unbekannter Artzugehörigkeit. Das 2. Profil weist ähnliche Verteilung des Pollens auf. In Profil 1 finden sich eine größere Zahl von Plantaginaceen- und Caryophyllaceenpollen, zudem bei 120 cm ein Pollen vom Succisa-Typus, in 30 cm Tiefe Sporen von *Dryopteris lonchitis*, in 50 cm eine Spore von *Dryopteris Robertiana*.

Wo Betula auftritt, handelt es sich stets um Großbirkenpollen, die nur durch Ferntransport hierher gelangt sein dürften; einzig ein Einzelpollen in Profil 1 (240 cm) dürfte *Betula nana* zugehören. Die wenigen Ulmus-, Tilia- und Coryluspollen stammen wohl ebenfalls aus tiefern Lagen, ebenso meistens Abies.

Das Pollendiagramm ist trotz seiner geringen Genauigkeit in den obern Teilen der drei Profile eingezeichnet worden. In den untern Teilen sind die wenigen Pollen zwar jeweils auch zu einem Prozentspektrum vereinigt worden, wodurch aber nicht viel mehr zum Ausdruck kommen soll als das Vorhandensein der dargestellten Pollenarten.

Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen.

1. Die drei Bodenprofile sind makroskopisch, ihrem Kalkgehalt und ihrem Pollengehalt nach uneinheitlich aufgebaut. Abgesehen von der Fluhauflage ist der untere Teil kalkarm und besteht aus Feinton;

---

[3] Berlin, 1935.

Profil und Tiefe cm	Picea	Pinus	Abies	Betula	Ulmus	Tilia	Corylus	Alnus	Salix	BP ausgezählt	BP/cm² Präp.	BP/cm³	Kompositen	unbekannte Kräuterpoll	NBP total Stk.	NBP — %	Farnsporen Stk.
I																	
30	26	4	—	—	1	—	—	—	—	31	6	124	315	15	330	1060	38
50	22	6	—	—	2	—	—	—	—	30	6	90	285	10	295	980	27
55	5	4	—	—	—	—	—	—	—	9	3	45	78	3	81	900	12
75	12	5	—	—	—	—	2	1	—	20	4	20	77	3	80	400	23
95	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,2	1	2	5	7	—	2
120	4	1	—	—	—	—	—	—	—	5	0,9	5	4	2	6	120	4
170	1	—	—	1	—	—	—	—	1	3	0,6	3	5	3	8	270	3
240	4	—	—	3	—	1	—	—	—	8	1,4	8	98	17	115	1440	3
II																	
5	26	2	1	—	—	—	1	—	—	30	12	180	50	—	50	170	11
10	14	1	—	—	—	—	—	—	—	15	6	90	225	2	227	1510	12
15	29	11	1	—	3	—	2	—	1	47	4	50	302	17	319	680	52
23	8	2	1	—	—	—	—	—	—	11	2	11	18	5	23	210	6
28	6	1	1	—	—	—	—	—	—	8	1,5	8	9	10	19	240	14
33	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	0,4	2	9	3	12	600	1
40	2	1	—	—	—	—	—	—	—	3	0,2	1	6	7	13	430	1
47	4	3	1	—	—	—	—	—	1	9	0,8	5	15	14	29	320	18
55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	7	1	8	—	—
58	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,2	1	1	—	1	—	—
61	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,2	1	11	—	11	—	—
63	3	3	—	1	—	—	—	—	1	8	1,5	8	31	6	37	460	5
66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	12	1	13	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	1	9	10	—	1
75	1	—	—	1	—	—	—	—	1	3	0,6	3	2	11	13	430	1
83	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,2	1	—	—	—	0	—
97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—
III																	
5	16	6	2	—	—	—	—	—	—	24	4,5	144	286	22	308	1280	33
13	25	7	1	—	—	—	—	—	—	33	6	132	293	7	300	900	45
20	11	8	3	1	—	—	—	—	—	23	4,3	69	412	66	478	2600	29
26	7	4	1	—	—	—	—	—	—	12	1,7	36	118	17	135	1120	16
34	10	4	1	—	—	1	—	—	—	16	3	16	68	15	83	520	18
44	9	1	—	—	—	—	—	—	—	10	1,4	20	96	8	104	1040	18
58	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,8	4	65	7	72	1800	14
72	1	1	—	1	—	—	—	—	—	3	0,5	5	4	1	5	170	2
85	6	2	—	—	—	—	—	—	—	8	1,5	8	58	10	68	850	8
98	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,1	1	24	16	40	—	—
112	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3	0,6	3	33	18	51	1700	10
123	—	2	1	—	—	—	—	—	—	3	0,4	3	5	4	9	300	—
135	—	—	1	—	—	—	—	1	—	2	0,4	4	—	4	4	200	1
142	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	1	1	2	—	—
148	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—
164	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2	0,3	2	—	—	—	—	—
190	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,1	1	—	1	1	—	—

er ist sehr pollenarm oder pollenleer; die stratigraphischen Grenzen sind scharf. Der obere Teil (oberhalb des gelben Tons) enthält stets außer tonigen Bestandteilen und grobem Gesteinsmaterial Kalk in wechselnder Menge: es handelt sich also um typische Lehme und lehmige Erden; eine relativ dünne Deckschicht enthält etwas Humus und weist dadurch eine leicht dunklere Färbung auf; die Schichtgrenzen sind etwas unscharf; der Pollengehalt ist im Hauptteil, der zugleich die Fundschicht darstellt, gering, wobei mittlere Teile der Fundschicht besonders wenig Pollen aufweisen, untere und oberste Teile dagegen weniger pollenarm sind. Die humose Deckschicht und die obersten Teile der Fundschicht sind relativ pollenreich, jedenfalls der weitaus pollenreichste Abschnitt des ganzen Bodenprofils.

2. Profil 1 am Abhang vor der Höhle (ca. 6 m vor der Trauflinie und ca. 6 m tiefer als die heutige Schuttoberfläche der Höhle) weist nur jüngere Schichten auf; die eigentlichen Tonschichten scheinen ganz zu fehlen. Auch dort, wo der Felsgrund höher steigt und keine größere Tiefe der Schuttschichten zuläßt, sind nur jüngere und jüngste Schichten anzutreffen. Der Grund liegt wohl im natürlichen Aufschüttungsvorgang, besagt aber immerhin, daß wohl erst die Spät- und Postglazialzeit eine zunehmende Schuttbedeckung und Bodenbildung auf geneigten Felsböden erlaubt hat. Zuvor, und das ist für die Einreihung der vor der Höhle vielfach direkt auf dem Fels aufsitzenden Fundschicht besonders wichtig, müssen Abwaschungsvorgänge den Fels reingefegt haben, die vielleicht auch für die mächtigen Tonschichten in Höhlen verantwortlich sind. Es scheint mir wahrscheinlich, daß lokale Glazialerscheinungen, vielleicht niederschlagsreiche Anfangs- und Endstadien, die Ursache waren und nicht glaubhaft, daß diese relativ jungen Schuttböden die ersten lokalen Bodenbildungen seit der Entstehung der Alpen sind, die diese Bergflanken allmählich einkleiden wollen.

3. Es ist unter den vorliegenden Verhältnissen verwunderlich, daß die obersten paar Dezimeter der drei Profile ein ganz eindeutiges und typisches Pollendiagramm ergeben haben. Überall findet sich zuoberst ein Diagrammstück mit 70 bis 90% Rottanne und 8 bis 25% Bergföhre, zudem Spuren von Weißtanne in den zwei höhlennahen Profilen. Plötzlich sinkt die Rottanne auf Werte von 50 bis 62%, während die Bergföhre auf Werte von 24 bis 44% hinaufschnellt; hier findet sich

im bestuntersuchten dritten Profil die größte Zahl von Weißtannenpollen. Von hier an hat die Rottanne nach unten wieder leicht ansteigende, die Bergföhre leicht sinkende Tendenz bei gleichzeitig jäh abnehmender Pollenfrequenz. Die Gehölz-, Nichtbaumpollen- und Farnsporenfrequenz hält sich im allgemeinen von der Oberfläche bis zum erwähnten Bergföhrenmaximum auf etwa der gleichen Höhe, um dann rasch (abgesehen von einem kleinen Nachgipfelchen in Profil 1 bei ca. 75 cm, in Profil 2 bei 23 bis 28 cm, in Profil 3 bei 34 bis 44 cm) auf sehr kleine Werte abzusinken.

Wir erkennen in diesem typischen Kurvenverlauf die Hauptzüge der spät- und nacheiszeitlichen Waldentwicklung in unsern Voralpen:

Bergföhre (+ Arve?)		(Weißtanne)		Rottanne
Bergföhre	Eichenmischwald	Buche	Weißtanne + Buche	+ Rottanne

Die untere Zeile gibt vergleichsweise die Hauptzüge der Entwicklung in tiefern Lagen wieder. In höhern Berglagen scheidet die Tanne als vorübergehender Waldbildner aus.

Ungefähr mit dem erwähnten Bergföhrenmaximum beginnt nach oben die Dunkelfärbung durch eingelagerte Humusstoffe. Wenn nicht alles trügt, liegt in den drei Profilen an dieser Stelle die postglaziale Wärmezeit, vielleicht eher ihr Höhepunkt als ihr allererster Anfang. Diese Auffassung deckt sich vorzüglich mit den in diesem Horizont (oder wenig darunter) vorgefundenen spärlichen Pollen wärmeliebender Gehölze.

Es ist wohl nun denkbar, daß sämtliche Diagrammpunkte durch die gefürchtete Verschwemmung um einige Zentimeter nach unten verschoben sind. Das in allen drei Profilen typische Diagramm spricht aber für eine äußerst gehemmte und niemals für eine wilde, alle Gesetzmäßigkeit verwischende Verschwemmung.

Der unsern Erfahrungen über die spätglaziale Waldgeschichte widersprechende Wiederanstieg der Rottanne nach unten deutet allerdings auf eine ganz sporadische Verschwemmung oder Verschleppung nach unten, ist aber im übrigen das logische Kunstprodukt der Prozentberechnung, da natürlich bei einem allgemeinen Verschwinden des normal sedimentierten Gehölzpollens das Verschwemmte immer größere Prozentanteile einnimmt.

4. In der obern Hälfte, eventuell in der Mitte der Fundschicht, finden sich ein bis zwei pollenärmste und sehr kalkarme Niveaux,

die bloß ganz vereinzelte (vielleicht verschwemmte) Rottannenpollen oder Rottannen- und Bergföhrenpollen aufweisen; auch Kräuterpollen und Farnsporen sind besonders spärlich. Es ist von großem Interesse, daß sich in unmittelbarer Nähe des 3. Profils in ähnlicher Tiefenlage eine besonders fundarme Schicht findet. D. Andrist schreibt in seinem Fundbuch: „Hier finde ich während sehr langer Zeit sehr wenig Knochen und Zähne, auch gar keinen Silex. Es ist die Tiefe von 40 bis 60 cm. Ich fürchte, daß diese Leere nach hinten anhalten und zunehmen wird.“ Ähnliche (nicht immer so eindeutige) Beobachtungen sind auch in andern Profilen gemacht worden. Es dürfte sich um untrügliche Zeichen einer ungünstigen Klimaperiode handeln.

5. Im untern Teil der Fundschicht ist mehr Kalk, mehrfach größere Gehölzpollen-, Kräuterpollen- und Farnsporen-Frequenz und eine wesentlich vielfältigere und anspruchsvollere Pollenflora: in Profil 1 finden sich Birke und Linde, in Profil 2 Weißtanne, in Profil 3 Weißtanne und Birke neben spärlichen Bergföhren und Rottannen. Obwohl die Verschwemmung auch in diesem Abschnitt eine gewisse Rolle gespielt haben dürfte, ist sie keineswegs die ausreichende Ursache für die vorgefundene Pollenverteilung. Wie sollte sich sonst das abrupte Wiedererscheinen der Weißtanne in Profil 3 (ab 112 cm abwärts) und in Profil 2 (bei 47 und 83 cm) erklären, während in Profil 3 die Rottanne unter 98 cm offensichsichtlich ausbleibt?

6. Der gelbe Ton ist kalkfrei und pollenarm. An seinem untern Ende liegt eine dünne, erdige Schicht, die deutlich kalkreicher, und in Profil 2, wo sie allein deutlich ausgeprägt ist, auch deutlich pollenreicher ist. Der okergelbe Ton ist kalkfrei und (abgesehen vom obersten Teil in Profil 2) fast pollenleer. Die darunterliegenden blaugrünen und grauen Mergel sind kalkreicher, die eigentliche Fluhauflage kalkreich (Profil 3 bei 190 cm: 73% Kalk!).

7. Was die Einreihung der Fundschicht in die glaziologischen Erscheinungen betrifft, gewinnt man den Eindruck, daß mindestens im obern Teil der Fundschicht Vergletscherungserscheinungen Spuren hinterlassen haben. Es ist auch nach dem in Punkt 3 Erwähnten nicht anders denkbar, als daß unter der humosen Schicht späteiszeitliche Ablagerungen liegen müssen. Für einen gewissen Wechsel der klimatischen Verhältnisse spricht die Wechsellagerung von steinreichen

(siehe Abbildung) und steinarmen, von kalkreichen und kalkarmen Schichten. Man mag im Hinblick auf die Wirkungen des Spaltenfrosts die steinreichern Schichten als glazial bezeichnen; es erscheint dann freilich sehr fraglich, ob die feinen, kalkfreien, plastischen gelben Tone der ältern Schichten, die besonders pollenarm sind, folgerichtig als Ablagerungen einer günstigen Klimaphase angesprochen werden dürfen.

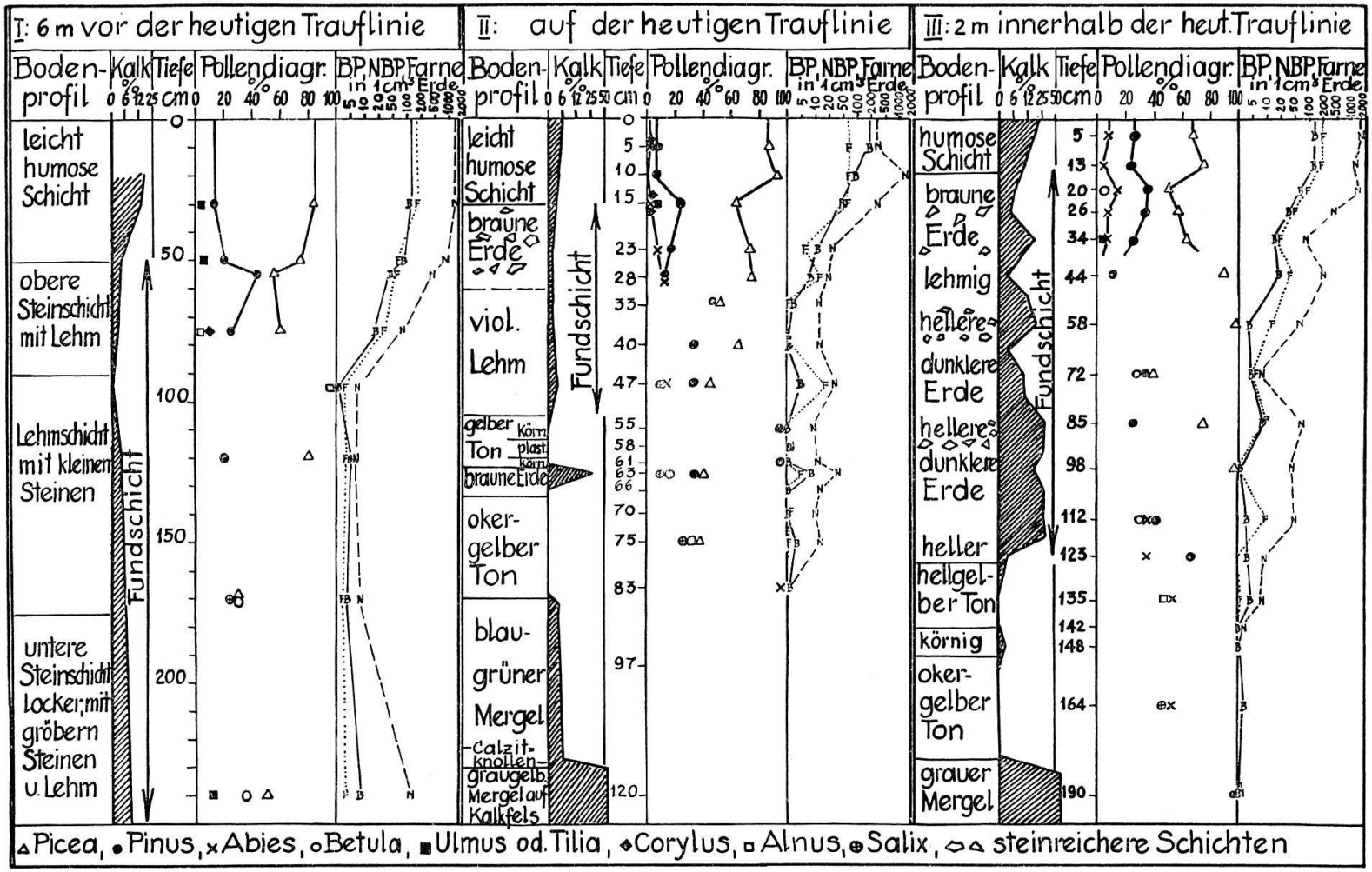
Auf ein im Hauptteil der Fundschicht recht vegetationsfeindliches Klima deutet die Pollenarmut und das anspruchslose Polleninventar. Der unterste Teil der Fundschicht, der mehrfach noch recht schöne Knochenfunde geliefert hat, dürfte dagegen aus einer günstigeren Klimaperiode stammen, ohne daß allerdings hier Charakterzüge eines interglazialen Klimas deutlich erkennbar wären.

Der trotz aller Mannigfaltigkeit in den großen Zügen einheitliche Charakter der Fundschicht legt deshalb den Schluß nahe, daß diese Fundschicht dem Klimakomplex der letzten Vergletscherung, bzw. ihrer Interstadiale entstammt. Es hieße zu hohe Anforderungen an die Ablagerungen und an die vorliegende Untersuchung stellen, wollte man eine genauere Gliederung der Eiszeitphänomene sowohl als der Fundschicht im speziellen herauslesen. Das eine ist aber nach den vorliegenden Untersuchungen wahrscheinlich, daß nämlich die obersten Funde ins Magdalénien oder gar ins Mesolithikum hinaufreichen, doch läßt sich heute noch nicht sagen, von welchem Niveau an; längere Zeiträume umfassende Ablagerungslücken zwischen Spät- und Postglazial dürften fehlen.

Anderseits ist auch nicht völlig auszuschließen, daß die ganze Fundschicht in die ausklingende Würmeiszeit fällt; gegen die Annahme einer solch relativ kurzen Ablagerungszeit kann man allerdings die Mächtigkeit und Beschaffenheit der Fundschicht ins Feld führen.

Wie die Erscheinungen der untern Schichten der Profile 2 und 3 zu deuten sind, kann heute noch nicht endgültig abgeklärt werden und sei spätern Untersuchungen und Vergleichen überlassen.

Es ist nach den dargelegten Ergebnissen nicht möglich, Einzelfunde an Hand von Pollenspektren genauer einzureihen und besonders zuverlässig zu datieren, wie man anfänglich gehofft hatte. Die relative Angabe des Fundortes in bezug auf untere und obere Grenze der Fundschicht scheint mir heute neben genauer Verfolgung der Stratigraphie das einzige und genaueste Einreihungskriterium zu sein. Bei sehr



«Chilchli», Simmental: Stratigraphie und pollenanalytische Ergebnisse der drei untersuchten Profile.

wichtigen Funden könnte bloß die Durcharbeitung eines ganzen Profils, vielleicht auch schon die Erstellung des Kalkprofils ergänzende Aufschlüsse liefern.

8. Bei dem relativ sehr guten Erhaltungszustand der einzelnen Pollenkörner bis in die tiefsten Schichten scheint mir der Schluß gerechtfertigt, daß wenigstens die letzten Interstadiale kein auch nur halbwegs so günstiges Klima aufwiesen, wie wir es heute haben.

In der Hoffnung, daß die eine oder andere der mitgeteilten Beobachtungen früher oder später ihre sinnvolle Deutung und Einreihung in die quartärgeologischen und prähistorischen Erscheinungen erfahre, danke ich noch dem Geobotanischen Forschungsinstitut Rübel und Herrn Direktor Dr. W. Lüdi für die Aufnahme dieser kleinen Mitteilung in den vorliegenden Jahresbericht. Mögen weitere Ausgrabungen gegen den Höhlenhintergrund noch recht viele wertvolle Funde und eine immer klarere und aufschlußreichere Stratigraphie zutage fördern.