

Zeitschrift:	Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber:	Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band:	29 (1972)
Artikel:	Moore und Vegetationsgeschichte der Schwarzenegg und des Molassevorlandes zwischen dem Aaretal unterhalb Thun und dem oberen Emmental
Autor:	Heeb, Karl / Welten, Max
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-319573

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: 01.02.2026

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

Karl Heeb † und Max Welten¹

Moore und Vegetationsgeschichte der Schwarzenegg und des Molassevorlandes zwischen dem Aaretal unterhalb Thun und dem oberen Emmental

Inhaltsverzeichnis²

Vorwort des Bearbeiters und des Autors	4
Einleitung: Geologie, Klima	5
I. Flora und Vegetation der Schwarzeneggmoore in der Literatur und heutige Moorflora	6
II. Inventar und heutiger Zustand der Schwarzeneggmoore im weitesten Sinne	11
III. Die Wälder des Untersuchungsgebietes	20
IV. Eigene moor- und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen	25
1. Opplichen 567 m ü. M. (Fig. 1)	26
Lokale Züge der Moor- und Vegetationsentwicklung (M. W.)	27
2. Linden 900 m ü. M. (Fig. 2)	27
Lokale Züge (M. W.)	29
3. Wachseldorn-Untermoos, Hochmoorrest und große Torfstichwand 980 m ü. M. (Fig. 3 bis 6)	30
Lokale Züge der großen Torfstichwand (M. W.)	36
Lokale Züge des Hochmoorrests (M. W.)	39
4. Wachseldornmoos 1000 m ü. M. (Fig. 7)	39
Lokale Züge (M. W.)	41
5. Rotmoos-Eriz 1190 m ü. M. (Fig. 8)	43
Lokale Züge (M. W.)	44
6. Hängstli 1260 m ü. M. (Fig. 9)	45
Lokale Züge (M. W.)	46
V. Ergebnisse und Zusammenfassung (M. W.)	47
1. Zustand der Moore	47
2. Die Moorflora	47
3. Die Bildungsgeschichte der Moore	47
4. Die Vegetationsgeschichte des Molassevorlandes zwischen Aare- und Emmental (Fig. 10)	48
5. Vergleich der Ergebnisse mit denjenigen anderer Autoren und benachbarter Gegenden	51
Literaturverzeichnis	53

¹ Systematisch-geobotanisches Institut der Universität, Altenbergrain 21, CH - 3013 Bern.

² Die ausschließlich vom Bearbeiter des Nachlasses verfaßten Abschnitte sind gekennzeichnet durch (M. W.).

Vorwort des Bearbeiters des Nachlasses

Der Tod entriß am 8. Juli 1970 Karl Heeb im Alter von bloß 34 Jahren seiner Familie, dem Städtischen Gymnasium Bern, wo er als Biologielehrer wirkte, und dem Mitarbeiterkreis am Systematisch-geobotanischen Institut. Karl Heeb war uns allen ein guter Kamerad.

Ein erster Teil seiner Arbeit betraf die Moore von Wachseldorn und war als Hausarbeit für das Diplom für das höhere Lehramt eingereicht worden.

Bohrungen und Analysenarbeit in tiefer und höher gelegenen Mooren waren durchgeführt, manche einleitende Textteile für eine Dissertation geschrieben.

Die volle Auswertung der umfangreichen Untersuchungen und die endgültige Redaktion konnte ich als Dissertationsleiter einzig übernehmen.

Bern, März 1972

M. Welten

Vorwort des Autors K. Heeb

Die ehemals berühmten Schwarzeneggmoore sind seit der letzten zusammenfassenden Beschreibung von FRÜH und SCHRÖTER (1904) immer weiter abgebaut worden. Von den vielen klassischen Hochmooren sind nur noch kleine Relikte übriggeblieben. Es liegt im Sinne des Naturschutzes, solche Zeugen zu schützen und zu erhalten.

Im Frühjahr 1964 legte mir mein verehrter Lehrer, Herr Professor Dr. M. Welten, nahe, die Moore der Schwarzenegg näher zu beschreiben. Diese Relikte sollten aufgesucht, neu beschrieben und in diesem Zusammenhang ihre Bildungsgeschichte sowie die allgemeine Vegetationsgeschichte der Gegend geklärt werden.

Ich bin Herrn Professor Oeschger zu Dank verpflichtet für zahlreiche C¹⁴-Altersbestimmungen.

Dankend möchte ich festhalten, daß mir Herr Ingenieur Neuenschwander, Oberförster in Thun, Einblick in die Wirtschaftspläne gewährte und mich auf die waldbaulichen Probleme der Schwarzeneggwälder aufmerksam machte.

Herrn Forstmeister Dr. R. Kuoch danke ich für wertvolle Diskussionen über die Weißtannenwälder dieser Höhenlagen.

Abschließend danke ich meiner lieben Frau für ihre ständige Hilfe und Unterstützung.

Einleitung

Geologie, Klima

Unser Untersuchungsgebiet erstreckt sich vom Aaretal bei 560 m Höhe bis auf 1260 m an der Nordabdachung des Hohgant, wobei die mittlere Höhe des Hauptgebiets um 900–1000 m über Meer liegt.

Geologisch betrachtet, besteht das Gebiet zum größten Teil aus tertiären Nagelfluhschichten. Die relativ hohen Niederschläge bewirkten eine intensive Erosion. Das wird deutlich an der Zulgenschlucht, am Graben der Rotache und an andern kleineren Gräben, die sich in die Molasseschichten tief einschneiden.

In der Rißeiszeit wurde die Schwarzenegg vor allem durch den Rhonegletscher bedeckt. In der letzten Eiszeit waren es aber der Aare- und der Emmegletscher, die das hügelige Land herausmodellierten.

Großartige Wallmoränen ziehen sich über die Höhen hin. Die Kirche von Schwarzenegg steht auf dem S-Ende einer mächtigen, gegen Norden ziehenden Wallmoräne. Auch die Anhöhen der Heimenegg tragen Moränenzüge.

PENCK und BRÜCKNER (1909) erwähnen in ihrem Werk die Schwarzenegg als «eine prächtige Moränenlandschaft». Ein Ausläufer des talausfüllenden Aaregletschers drang im Osten so weit über die Gehänge der Molasse hinaus, daß seine Schmelzwasser in die Emme abflossen. Aus diesem Grunde, schließen die Autoren, «bilden Moränen heute die Wasserscheide» (S. 553). Ebenfalls aus diesem Grunde sollen die Moränen der Hochfläche von Schwarzenegg am Südrand stark gegen Osten fallen, am Nordrand (Heimenschwand) aber sich ebenso stark nach Norden und Westen heben.

Die zahlreichen Moränenzüge formten eine große Zahl von Plateaus und Mulden heraus. Durch das tonige Grundmoränenmaterial fließt das reichliche Wasser nur schlecht ab, was die späteren Moorbildungen stark begünstigte.

Das Klima wird besonders stark durch die Höhenlage bedingt. Vergleicht man die Ergebnisse der beiden Regenmeßstationen Thun und Schwarzenegg, so wird die bekannte Regel bestätigt: je höher, desto mehr Niederschlag. Dies bekräftigt auch die Regenkarte, aus der hervorgeht, daß die Niederschlagsmengen gegen NE stufenmäßig zunehmen.

Niederschlagsmengen von 1901 bis 1940 (nach UTTINGER 1949):

Thun	955 mm
Schwarzenegg	1220 mm

Weitere Klimaangaben (nach BROCKMANN-JEROSCH: Die Vegetation der Schweiz 1928, S. 398/99): Die mittlere Januartemperatur beträgt auf der Höhe von 1000 m zwischen –1 und –2 ° C, die Julitemperatur rund 15 ° C.

I. Flora und Vegetation der Schwarzeneggmoore in der Literatur und heutige Moorflora

Literatur und Herbarbelege

Schon vor 140 Jahren wußten die damaligen Botaniker die Hochmoore auf der Schwarzenegg zu schätzen. Die Herbarbelege aus dem Herbarium Bernense zeigen deutlich, daß diese Floristen ihr Augenmerk vor allem auf die einzelne Pflanze richteten und der Gesamtvegetation weniger Beachtung schenkten. Diese Einstellung ist sicher historisch bedingt. Es erschienen doch eben erst in diesen Jahren die ersten richtungsweisenden pflanzengeographischen Arbeiten (A. v. HUMBOLDT 1817, O. HEER 1835). Will man heute die geographische Verbreitung einer aussterbenden Art rekonstruieren, zeigt sich eine Lücke: auf den älteren Herbarbogen fehlen oft präzise Fundortsangaben, so daß eine zuverlässige Kartierung unmöglich wird.

Die älteste floristische Quelle für unser Gebiet ist der «Catalogue des Plantes» von J. P. BROWN (1843). In diesem netten Werklein werden vor allem die Pflanzen der Umgebung von Thun und des Berner Oberlandes aufgezählt. Leider war es Brown nicht mehr möglich, das Büchlein selber herauszugeben. Dies besorgte dann sein Freund aus Thun, der Apotheker und Florist J. G. Trog.

In der Folge muß sich der «Catalogue» in einigen Punkten als unvollständig erwiesen haben, was einer handschriftlichen Eintragung im Exemplar von C. Fischer-Ooster (es befindet sich in der Bibliothek des Botanischen Institutes in Bern) zu entnehmen ist. So wurde zum Beispiel die seltene *Carex chordorrhiza* von Fischer-Ooster auf der Schwarzenegg gefunden und von ihm im «Catalogue» vermerkt. Übrigens blieb dieser Herbarbogen der einzige Beleg für die so schöne Carex.

Im Jahre 1875 kam das «Verzeichnis der Gefäßpflanzen des Berner Oberlandes» von L. FISCHER heraus. Obschon die Schwarzenegg außerhalb des beschriebenen Gebietes liegt, erwähnt der Autor die Schwarzenegg und sogar das Moos bei Wachseldorn im Zusammenhang mit sehr seltenen Pflanzen.

Neuartig für diese Zeit ist das umfangreiche Werk von FRÜH und SCHRÖTER (1904): «Die Moore der Schweiz». Die Autoren stellten sich die Aufgabe, sämtliche Fragen der Moore (Wachstum, Nutzung, Geschichte und Flora) zusammenfassend zu behandeln. Neben ausgiebigen allgemeinen Ergebnissen sind für uns besonders die einzelnen Monographien wertvoll, in denen über 150 Moore der ganzen Schweiz beschrieben werden. Die Autoren besuchten im August 1894 in der Gegend von Schwarzenegg neun Objekte, welche sie torfstratigraphisch, floristisch und mikroanalytisch untersuchten. Die reichhaltigen Ergebnisse sind zum Teil im allgemeinen Teil des Werkes, zum Teil in den Monographien festgehalten.

Sehr schön deutet die Arbeit von W. RYTZ (1912): «Die Geschichte der Flora des bernischen Hügellandes» auf den Wandel der Problemstellung hin. Man baute auf den Ergebnissen der Floristik auf, um umfassendere Fragen zu bearbeiten.

In der Folge werden die angeführten Arbeiten durch folgende Abkürzungen zitiert:

J. P. Brown (1843) Brw	Früh und Schröter (1904) FuS
L. Fischer (1875) LF	W. Rytz (1912) R

Welches sind nun die Pflanzen, die für die Botaniker eine so große Anziehungs-kraft hatten?

Neben den allgemein verbreiteten Hochmoorarten waren die folgenden Pflanzen von ganz besonderem Interesse (heute fehlen alle, mit Ausnahme von *Rhynchospora alba*, dem ursprünglichen Moorgebiet Wachseldorn-Schwarzenegg):

<i>Lycopodium inundatum</i>	<i>Carex chordorrhiza</i>
<i>Scheuchzeria palustris</i>	<i>Carex heleonastes</i>
<i>Rhynchospora alba</i>	<i>Betula nana</i>

Lycopodium inundatum (Sumpf- oder Überschwemmter Bärlapp). Auf dem Hochmoor. Kriechend, in Schlenken, zusammen mit Scheuchzeria.

Sein Hauptverbreitungsgebiet ist der Norden (Skandinavien). Er gehört zur Gruppe der europäisch-boreal-montanen Arten. Er ist bei uns außerhalb des Hauptverbreitungsgebietes und besiedelt ausschließlich Hochmoore der submontanen bis montanen Stufe (800–1600 m). RYTZ (1912) zählt diese Art zu den «ächten Glazialrelikten», weil sie sich nur noch auf ganz besonderen Standorten (im Hochmoor) zu behaupten vermögen. Während der Glazialzeit dürften diese Reliktsarten, dem Klima entsprechend, vielleicht im Tieflande ihre Standorte gehabt haben.

LF nach Brw zitiert. Von Brw jedoch nur für Uebeschi genannt.

Herbarbelege

September 1826 ohne Findernamen. Für Schwarzenegg ältester Herbarbeleg. Heute in wunderbaren Exemplaren im Rotmoos (Eriz).

Scheuchzeria palustris (Blumenbinse). Auf dem Hochmoor, an und in Schlenken als Verlandungspflanze. Torfbildend.

Hauptverbreitungsgebiete: Skandinavien, Deutschland, Nordengland, Schweiz. Die Schweiz ist südliches Randgebiet, daher bei uns selten. Ausschließlich auf Hochmooren der submontanen bis montanen Stufe (500–1700 m). Von RYTZ ebenfalls als Relikt betrachtet.

Im Herbarium Bernense für die ganze Schweiz belegt. Für Burgäschi seit 1850 bis 1915 belegt. Standorte nehmen ab.

Brw. FuS (nur fossil) LF

Herbarbelege

aus der Schwarzenegg (1830)
Rotmoos im Eriz (1924 und 1964)

Rhynchospora alba (Weißer Schnabelsame). Auf dem Hochmoor zusammen mit *Carex chordorrhiza*. Oft bestandbildend. Charakterart des Rhynchosporetums.

Gehört zu den boreal-ozeanischen Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt deutlich außerhalb der Schweiz haben. Sie bevorzugen deshalb ozeanisch getönte Regionen, wie zum Beispiel England, Skandinavien, Dänemark und Irland. In der Schweiz vor hundert Jahren noch relativ häufig. Seither stark abnehmend und teilweise gänzlich verschwunden (Gümligenmoos, Eymatt, Brüttelen, Lindenmoos, Schwarzenegg u. a.). Heute im Moos bei Wachseldorn und im Wachseldornmoos sowie im Rotmoos (Eriz). Nach RYTZ ebenfalls eine Reliktpflanze.

Brw FuS

Herbarbelege

aus der Schwarzenegg (1826)
aus dem «Wachseldorn bei Heimenschwand» (ohne Jahr)

Carex chordorrhiza (Schnursegge). Auf dem Hochmoor zusammen mit Rhynchospora. Treibt schnurartige Ausläufer. Sehr selten.

Auch diese Pflanze hat ihren Verbreitungsschwerpunkt weit außerhalb unseres Landes. Als boreal-kontinentale Pflanze besiedelt sie in den nördlichen Alpen ein kleines, dem Klima entsprechendes Areal. Diese Pflanze hat, wie auch R feststellt, deutlichen Reliktcharakter. In der Schweiz hat diese interessante Segge drei Hauptverbreitungsgebiete (nach Belegen aus dem Herbarium Bernense):

1. Jura: Bellelay 1867/68, Ste-Croix 1860, Les Ponts bei Tramelan 1887, Lac de Joux (ohne Datum), Brévine 1942.
2. Ostschweiz: Katzensee (Pfäffikon) 1920, Wetzikon 1923.
3. Zentralschweiz: Zugerberg (Geißboden) 1859, Einsiedlermoos 1919.

Von diesen belegten Standorten dürften wenige heute noch erhalten sein. Die Fundorte auf der Schwarzenegg sind ebenfalls erloschen. Dort war sie eventuell gar nicht häufig, denn im Herbarium Bernense sind bloß zwei Bogen (vom gleichen Sammler) aufbewahrt.

Herbarbelege

von Fischer-Ooster, ohne Datum, aber mit folgender Ortsbezeichnung: «in Turfaceis prope Schwarzenegg». Dieser Herbarbogen ist der einzige Beleg für das Vorkommen dieser Pflanze auf der Schwarzenegg.

Carex heleonastes (Torfsegge). Auf dem Hochmoor, aber eher im Hochmoorwald. Die Torfsegge hat praktisch dasselbe Areal wie die *Carex chordorrhiza* (siehe obenstehende Ausführungen). Im Herbarium Bernense befinden sich nur wenige Belege für die Schweiz: Burgäschi 1881, Ste-Croix um 1850, Lac de Joux (ohne Jahrzahl). Auf der Schwarzenegg muß diese Segge ziemlich häufig gewesen sein.

Brw: «à la Schwarzenegg dans une fossée à 50 pas du bord de la forêt, près de la maison d'un charbonier». FuS

Herbarbelege

nicht weniger als 12 Herbarbelege aus den Jahren 1830 bis 1898. Von den Sammlern seien nur einige bekannte Namen genannt: G. Trog, Fischer-Ooster, L. Fischer, Guthnick.

Betula nana (Zwergbirke). Im Flachmoor auf Bülten oder im Hochmoorwald als Zwergstrauch.

Die Heimat dieser Zwergbirke ist der Norden. Sie hat eine circumpolare Verbreitung. In Mitteleuropa und bei uns besiedelt sie ausschließlich Hochmoore. Sie ist floengeschichtlich von großer Bedeutung. Ihre Großreste (Blätter, Früchte, Holz) dienen als Leitfossil für die Dryas-Zeit (laut FuS wurden auch bei uns Großreste gefunden).

In der Schweiz gibt es nur wenige Fundorte. Im Jura (z. B. Tourbière de Genevez, Etang de la Gruyère) ist sie heute noch zu finden.

Herbarbelege aus dem Jura und aus den Einsiedlermooren. 25 Herbarbelege aus dem Val de Joux (von 1820 bis etwa 1920)

Brw FuS LF

Herbarbelege

von Trog aus dem Wachseldorn um 1850
Heimenschwand (wohl Stouffenweid)
R, letzter Herbarbeleg aus dem Wachseldornmoos 1915.

Der Thuner Geologe Paul Beck veranlaßte um 1920 die Schulkasse von Lehrer Gugger aus Wachseldorn, diese seltene Birke zu suchen. Sie wurde damals nicht mehr gefunden (nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn K. Gugger, Wabern).

Heutige Moorflora

Die nachstehende Liste zählt die typischen Hochmoorpflanzen auf, die heute im Schwarzenegg-Gebiet nur noch im Moos bei Wachseldorn und im Wachseldornmoos zu finden sind. (Hinter den Literaturangaben sind die ältesten und die jüngsten Herbarbelege aus dem Herbarium Bernense angegeben.)

Abschließend folgen dann ergänzend eine Aufzählung der wichtigsten Flachmoorpflanzen sowie fünf charakteristische Arten des Waldes (Aufnahme 1965).

Pflanzen des Hochmoors

Trichophorum alpinum R: Herb. Bern.: Schwarzenegg 1833, 1853

Trichophorum caespitosum FuS: 3; Herb. Bern.: Stouffenmoos 1915; Schwarzenegg 1846, 1931

Carex pauciflora Brw; FuS: 1, 2; Herb. Bern.: Schwarzenegg 1846, 1937

Carex canescens Brw; Herb. Bern.: Schwarzenegg 1827, 1904

Carex limosa Brw; FuS: 3; Herb. Bern.: Schwarzenegg (ohne Jahr), einziger Beleg

Carex lasiocarpa Brw; FuS: 2, 3; Herb. Bern.: Schwarzenegg 1836, 1846

Drosera rotundifolia Brw; FuS: 2, 8; Herb. Bern.: Schwarzenegg 1826, 1829

Andromeda polifolia Brw; FuS: 2, 5, 8; Herb. Bern.: Schwarzenegg 1847; Wachseldornmoos 1915

Vaccinium uliginosum Brw; FuS; Herb. Bern.: Schwarzenegg 1820

Oxycoccus quadripetalus Brw; FuS: 2, 5, 8; Herb. Bern.: Schwarzenegg 1820; Wachseldornmoos 1915

1 = Untermoos, 2 = Wachseldornmoos, 3 = Stouffenmoos, 5 = Lindenmoos, 8 = Grünenwald.

Pflanzen des Flachmoors und der Gräben

Potamogeton pusillus

Juncus inflexus

Triglochin palustris

Juncus conglomeratus

Holcus mollis

Juncus subnodulosus

Eriophorum angustifolium

Salix repens

Eriophorum gracile

Stellaria aquatica

Eleocharis palustris

Roripa islandica

Eleocharis pauciflora

Callitrichia palustris ssp. hamulata

Carex pulicaris

Viola palustris

Carex diandra

Epilobium palustre

Carex echinata

Gentiana pneumonanthe

Carex elongata

Pedicularis sylvatica

Carex fusca

Gnaphalium uliginosum

Carex distans

Alle Arten werden bereits bei Brw zitiert.

Pflanzen des Waldes

Lycopodium selago

Carex umbrosa

Lycopodium annotinum

Carex pilulifera

Listera cordata

Ebenfalls alle Arten von Brw aufgeführt.

Vegetationsgeschichtliche Angaben

Im Jahre 1928 veröffentlichte P. KELLER eine umfangreiche Arbeit, die aus pollenanalytischer Sicht eine Gesamtschau der Vegetationsgeschichte gibt. Die Arbeit trägt den Titel: «Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre floengeschichtliche Deutung».

Keller bearbeitete insgesamt 26 Profile aus der ganzen Schweiz. 15 Objekte liegen im Mittelland, 6 in den Voralpen, und die restlichen 5 liegen im Jura. Aus dem Gebiet Heimenschwand–Schwarzenegg erarbeitete der Autor zwei Profile.

Die pollenanalytischen Ergebnisse werden stark an die Ergebnisse der moorstratigraphischen Untersuchungen von FuS angelehnt, was zu einigen Irrtümern führte. Heute wissen wir, daß die sechs Profile Kellers aus den Voralpen, mit Ausnahme des nicht nachgeprüften Stauffenmoosprofils, widerlegt sind. Auch das Profil aus Wachseldorn stimmt mit meinen eigenen Ergebnissen nicht überein. Es soll später noch einmal auf die Verschiedenheit der Profile eingegangen werden.

Im Jahre 1929, also ein Jahr nach Kellers Publikation, veröffentlichte LÜDI eine pollenanalytische Arbeit über das Siehenmoos bei Eggiwil. Das bearbeitete Objekt zeigt in den Hauptzügen eine gute Übereinstimmung mit meinen Ergebnissen.

II. Inventar und heutiger Zustand der Schwarzeneggmoore im weitesten Sinne

Objekte, die von Früh und Schröter besucht und beschrieben wurden

Wie im vorausgehenden Abschnitt bereits bemerkt wurde, unterzogen die beiden Autoren FRÜH und SCHRÖTER (1904) die Schwarzeneggmoore einer ausführlichen Beschreibung. Die Topographie des Gebietes veranlaßte sie zu einer Aufteilung in zwei Zonen. Der bewaldete Hügelzug der Heimenegg trennt die moortragenden Flächen mittendurch.

Nördlich der beiden Heimeneggban-Wälder wurden drei Objekte zur nördlichen Zone zusammengefaßt:

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. Untermoos | 985 m |
| 2. Wachseldornmoos | 1000 m |
| 3. Stouffenweid | 1010 m |

Diese drei Moore liegen deutlich höher als die andern sechs.

Südlich der Heimeneggwaldungen öffnet sich gegen Süden eine Terrassenlandschaft, die durch die eindrücklichen Moränenzüge des Aaregletschers herausmodelliert wurde. Die weiten, gegen Süden sanft geneigten Terrassen werden von der Zulgenschlucht gegen Süden deutlich abgegrenzt. Im Norden schneidet, als

W-Fortsetzung der «Heimeneggban-Grenze», der tiefe Rotachengraben die Terrassen vom Buchholterberg ab. Die abflußlosen Mulden tragen eine Menge kleine und große Moore.

FRÜH und SCHRÖTER faßten die folgenden Objekte zur südlichen Zone zusammen:

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 4. Moos | 7. Grünwald-Moos |
| 5. Schwandhöhe | 8. Fischbach-Obermoos |
| 6. Innermoos | |

Das Rohrimoos wurde keiner der beiden Zonen zugeteilt, weil es zwischen den beiden Heimeneggban-Wäldern, also im Grenzgebiet liegt.

Es würde mir leicht fallen, noch fünf bis sechs weitere Objekte aufzuzählen. Diese sind aber nur klein, und die meisten habe ich nur einmal besichtigt.

Die Autoren stützen ihre Aussagen auf nicht weniger als 70 Untersuchungspunkte. Leider wurden auf der neuen Landeskarte viele Flur- und Waldnamen, die der Topographische Atlas aufweist, abgeändert oder weggelassen. So findet man zum Beispiel den Namen «Grünenwald» nicht mehr, obschon diese Bezeichnung von der Bevölkerung durchwegs gebraucht wird.

Im vorliegenden Bericht werden die Lagebezeichnungen immer nach der Neuen Landeskarte (Abk. NLK) aufgeführt. Wenn es sich um Angaben aus dem Topographischen Atlas handelt, ist dies vermerkt (Top. Atl.).

Das Gebiet ist auf folgende Kartenblätter verteilt:

1. Topographischer Atlas 1 : 25 000	Blatt Nr. 385	Schwarzenegg
	Blatt Nr. 339	Heimberg
2. Neue Landeskarte 1 : 25 000	Blatt Nr. 1188	Eggiwil
	Blatt Nr. 1187	Münsingen

Ich habe sämtliche Moorreste besucht, beschrieben und photographiert.

1. Untermoos (Top. Atl.) Moos (NLK)

Koordinaten 622.300–800/185.500–600; Höhe 985 m

Lage

Die Straße von Süderen nach Wachseldorn biegt bei P 990 scharf nach SW ab. Dieser Straßenwinkel bildet die N- und W-Grenze. Südlich wird das ehemalige Moor durch den Feldweg begrenzt, der von Wachseldorn nach dem kleinen Wäldchen nördlich Umleren führt. Die E-Grenze bildet der Feldweg, der, vom Grünwald herkommend, beim Schulhaus Wachseldorn in die Straße einmündet.

Zustand im Jahre 1894

Schon damals stark abgebaut. Torfstichwände erlaubten eine sorgfältige Schichtanalyse. Entlang dem ehemaligen, in E-W-Richtung verlaufenden Weg, der beim Wort «Im Schnabel» (NLK) von der Straße abzweigte, erhoben sich die Torfstichwände in 200 m Entfernung vom SE-Ende 180 cm über das Niveau und erreichten bei 400 m Entfernung knapp 3 m Höhe. Vier mikroskopische Analysen aus der Torfwand zeigten u. a. zuoberst Pollen von *Picea*, *Vaccinium* und *Betula*. Die unterste Analyse enthält ebenfalls Pollen von *Picea*, *Betula* und viel Farnsporen. Das Pinetum am NE-Waldrand ist besonders hervorgehoben. Das Moor ist dem kombinierten Typus (= unten Flachmoor, oben Hochmoor) zuzuordnen.

Heutiger Zustand (vgl. unsere Untersuchung S. 30)

Das Moor ist zum größten Teil abgebaut, entwässert und in fruchtbare Kulturland umgewandelt worden. Einzig die etwa 300 m lange Torfstichwand, die in N-S-Richtung verläuft, zeugt von der Mächtigkeit des Moores. Beim Wort «Moos» (NLK) erhebt sie sich bis 3 m hoch, um gegen S langsam auszulaufen. Im NE angrenzenden Wald sind noch sehr schöne, zum Teil ursprüngliche Hochmoorteile erhalten. Genauere Beschreibung folgt unten.

2. Wachseldornmoos (Top. Atl. und NLK)

Koordinaten 621.300–622.000/185.900–186.300; Höhe 991–1000 m

Lage

Vom Untermoos her führt vom P 990 aus in W-Richtung ein Sträßchen durch den Wald der Brüscheren und dann direkt in das Wachseldornmoos: eine einzigartige, längliche, ganz vom Wald umgebene Mulde. Nördlich begrenzt vom Breitäbnitwald, südlich vom Wald nördlich Grauenstein, westlich vom Wald um P 1008.

Zustand im Jahre 1894

Zum größten Teil zerstört und an einigen Stellen bis auf den Moränenschutt abgetorft. Entlang der Straße 34 Torfhütten. Hohe Torfstichwände (meist bis 4 m hoch). Am SE-Rande steht ein Hochmoorrest mit typischen Hochmoorpflanzen.

Stratigraphie

1. etwa 175 m vom SE-Rand, nördlich Punkt 991 (NLK):

- 2,1 m Hochmoortorf mit *Scheuchzeria*
- 0,4 m Radizellentorf mit *Phragmites*
- 1,4 m Flachmoortorf mit Birkenzweigen und Fichtenholz
- Glaziallehm

2. etwa 250 m vom NE-Rand, östlich der Straße:

2,5 m Hochmoortorf mit etwas Scheuchzeria

1,5 m Flachmoortorf (Cariceto-Arundinetum-Torf) mit Birke.

Ein durchschnittlich 1,5 m starkes Flachmoor, von einem Hochmoor überdeckt.

Heutiger Zustand (vgl. unsere Untersuchung S. 40)

Das Moor ist größtenteils abgebaut. Die Partien nördlich des Sträßchens sind heute alle Kulturland. Südlich des Sträßchens, am E-Ende, gibt es einige verhähte Wiesen. Gegen das W-Ende stehen eine ganze Reihe verheideter «Turbenstöcke». Abgetorfte Flächen tragen typische Verlandungsvegetation.

3a Staufenmoos (Top. Atl.) Stouffenweid (NLK)

Koordinaten 620.600/186.600; Höhe 1010 m

Lage

Östlich Heimenschwand. Vom Wachseldornmoos aus gelangt man in NW-Richtung durch den Weiler Bätterich und etwas weiter gegen N zu den Häusern von Bühlzaun. Durch das kleine Wäldchen bei Bühlzaun kommt man zum Schützenhaus. Folgt man dem Feldweg zum Scheibenstand, tritt man direkt zu den mächtigen, alten Torfstöcken.

Zustand im Jahre 1894

Das Moor griff damals bis westlich ans Wäldchen «Wolfrichti» (NLK). Von den drei in SN-Richtung ziehenden Wegen war nur der mittlere vorhanden, der im Bätterich bei P 1006 (NLK) von der Hauptstraße abzweigt und bis an das kleine Wäldchen nordöstlich Wolfrichti führt. Die Torfstichwände waren schlecht erhalten.

a) Nähe der Wolfrichti notierten FRÜH und SCHRÖTER mehr als 1 m Eriophoreto-Sphagnetum-Torf = Hochmoor. Darunter wenig Flachmoortorf.

b) In der Gegend der einzigen Torfhütte am oben beschriebenen Weg:

2,2 m Hochmoortorf (Eriophorum-Sphagnum-Vaccinien), dünne Zwischenschicht mit Scheuchzeria.

0,2 m Flachmoortorf

Eine mikroskopische Analyse über dem Lehm erstaunte die Autoren durch den Gehalt folgender Pollen: Birke, Erle, Linde, Tanne und Farnsporen.

c) Im Zentrum des Moores (Schußlinie des heutigen Schießplatzes) (NLK):

1,0 m Hochmoortorf mit viel Holz von *Pinus uncinata*

1,7 m Hochmoortorf (Eriophoreto-Sphagnetum)

1,7 m Hochmoortorf mit Scheuchzeria

0,4 m plastischer, dunkler Torf mit Birke
Glaziallehm

Aus dem untersten Abschnitt wurden ebenfalls Pollen von Alnus, Salix, Tilia, Betula, Fagus, dazu Sporen von Farnen und Sphagnen gefunden.

Südlich Bühlzaun (NLK) war ein kleiner Hakenföhrenbestand mit der charakteristischen Hochmoorflora.

Heutiger Zustand

Vom ausgedehnten Moor ist heute nur noch sehr wenig übrig. Das Moor wurde abgebaut. Der Resttorfstock ist etwa 150 m lang und 40 m breit. Er erhebt sich rund 2 m über das Niveau des Kulturlandes.

Es würde sich sicher lohnen, die untersten Torfschichten zu erbohren und pollenanalytisch zu untersuchen.

Zwischen den beiden Heimeneggban-Wäldern öffnet sich eine gegen S geneigte Mulde:

3 b Rohrimoos SE Heimenegg (NLK)

Koordinaten 620.300/184.650; Höhe 913 m

Lage

Die Straße von Wachseldorn nach Chrüzweg führt direkt am Rohrimoosbad vorbei. Vor dem Waldeingang nördlich Forsthus, nahe der Straße einige Torfreste.

Zustand im Jahre 1894

Die Straße, die beim Hotel Rohrimoosbad P 922 (NLK) in S-Richtung abzweigt, führte 1894 noch deutlich durch das Moor. Östlich der Straße war bereits Kulturland, während sich westlich der Straße große Torfwände erhoben.

150 m westlich der Straße mindestens 3 m Schilftorf mit Picea- und Gramineenpollen

250 m westlich der Straße ebenfalls 3 m hohe Torfwände und noch weiter westlich, ganz am Waldrand:

0,3 m Waldhumus

3,8 m Flachmoortorf

FRÜH und SCHRÖTER schreiben weiter zum Rohrimoos: «Das Rohrimoos ist ein ausgezeichnetes Beispiel eines gleichförmigen, aus Schilf und Seggen aufgebauten Gehängemoors, auf der sanften Südabdachung der Heimenegg.»

Heutiger Zustand

Das 14 ha große Moor ist abgebaut. Es dürften noch etwa 4 m Torf unter der Vegetationsdecke liegen. Die Torfreste werden für Gartenzwecke genutzt.

4. Moos (Top. Atl.) *Lindenmoos* (NLK)

Koordinaten 621.650/183.000–184.200; Höhe 910 m

Lage

Nördlich des Dorfes Schwarzenegg. Westlich begrenzt durch einen mächtigen Moränenwall, nördlich vom Leimerenwald, östlich vom Unter-Hubel-Wald.

Zustand im Jahre 1894

Schon damals war der über 70 ha große Moorkomplex zu einem großen Teil abgetragen und auf den Torfresten kultiviert gewesen. Bloß in der Zone des Wortes «Lindenmoos» (NLK), nördlich des Sträßchens nach Schwand, war die Hochmoordecke samt Torf noch erhalten.

a) Profil nördlich Punkt 911 (NLK)

0,3 m Scheuchzerietum	Hochmoor
0,7 m Eriophoreto-Sphagnetum	
1,3 m Scheuchzerietum	

b) Profil Nähe der heutigen Kiesgrube östlich Punkt 931.1 (NLK)

1,3 m Scheuchzerietum	Hochmoor
1,0 m Eriophoreto-Sphagnetum	
1,1 m Cariceto-Arundinetum	Flachmoor
0,4 m «Marmor»-Caricetum-Torf	

Es war schon 1894 praktisch unmöglich, einen vollen Eindruck des Lindenmooses zu gewinnen.

Heutiger Zustand (vgl. unsere Untersuchung S. 27)

Vom mächtigen Hochmoor ist der allergrößte Teil abgebaut. Am deutlichsten erkennt man noch Torfreste nördlich der Straße bei Punkt 911. Die Reste erheben sich etwa 1,5 m über das Kulturland. Weiterer Torfrest südlich Punkt 911.

5. Schwandhöhe (Top. Atl. und NLK)

Koordinaten 622.000/183.400; Höhe 918 m

Lage

Nordwestlich des Weilers Schwand. Nördlich begrenzt von der Schwandhöhi.

Zustand im Jahre 1894

Der Moorkomplex nördlich der Straße Schwarzenegg–Schwand war ebenfalls schon zum großen Teil abgebaut und in Kulturland umgewandelt.

Zwei Profile geben Auskunft über die Torfmächtigkeit:

- a) Nördlich der Straße, auf der Höhe der ersten Häuser, etwa 300 m östlich Punkt 911:
2,6 m Flachmoortorf. Pollen von *Picea*. Untergrund nicht erreicht.
- b) Westlich Punkt 922, nördlich der Straße:
2,8 m Flachmoortorf
Untergrund Lehm.

Ein Flachmoor, das keine Hochmooranzeichen trägt. Aus dem Text geht nicht eindeutig hervor, ob diese Profile an Torfstichwänden oder mittels Bohrung gewonnen wurden.

Heutiger Zustand

Die von FRÜH und SCHRÖTER beschriebenen Reste sind vollständig verschwunden. Nur die schwarze Ackererde erinnert an ein Moor. Es ist aber durchaus möglich, daß unter dem Kulturland noch Torfreste zu finden wären.

6. Innermoos (Top. Atl.) *Aettebüelmoos* (NLK)

Koordinaten 622.700–950/184.200; Höhe 920 m

Lage

Vom Weiler Schwand gelangt man in E-Richtung ins Aettebüelmoos. Nördlich der Straße weitet sich zwischen den Wäldern eine sehr schöne Mulde. Sie wird durch den Südhang des Aettebüel (NLK) gegen N begrenzt und ist gegen NE mit dem Süderenmoos verbunden. Parallel der Straße zieht sich ein etwa 2 m hoher Torfstich.

Zustand im Jahre 1894

Der Limpach, der damals schon durch Moränenmaterial floß, war beidseitig von Torfstichwänden flankiert. Moor also auch bereits im Abbau. Allerdings waren hier noch vollständige Profile zu sehen:

- a) links vom Limpach:

1,4 m <i>Eriophoreto-Sphagnetum</i> mit Föhrenholz	}	Hochmoor
1,5 m <i>Cariceto-Arundinetum</i> mit <i>Scheuchzeria</i>		
0,3 m Flachmoortorf (<i>Hypnum</i>) Lehm		

Die mikroskopische Analyse aus der obersten Schicht zeigte Pollen von *Picea* und *Betula* sowie Sphagnumsporen. Im Arundinetumtorf: Pollen von *Picea*, *Tilia*.

- b) 1,5 m Flachmoortorf

2,0 m *Hypneto-Arundinetumtorf*, anschließend reiner *Hypnumturf*.

Die ständige mineralische Einschwemmung des Limpachs verhinderte eine durchgehende Hochmoorbildung. An den Rändern waren Erlen-Birken-Bestände, die die zentralen Hochmoorteile umrahmten.

Heutiger Zustand

Vom Moor selber ist nichts mehr zu sehen. Es steht einzig noch ein langgezogener, von Kulturland überdeckter Torfrest mit prächtigen Torfstichwänden. Oberhalb des Torfstiches, auf Straßenniveau, ist Kulturland. Unterhalb sind Mähwiesen.

7. Grünwald-Moos (Top. Atl.), NLK: kein Name

Koordinaten 622.800–950/184.950; Höhe 940 m

Lage

Südlich Wachseldorn, nördlich Aettebüelmoos. Von der Süderen führt die Straße nach Wachseldorn. Südlich unterhalb P 982.1 zweigt die Straße in die Guezischwändi ab und führt direkt zum Grünwald-Moos. Westlich begrenzt vom Grünenwald.

Zustand im Jahre 1894

Das große, aus Flach- und Hochmoortorf kombinierte Moor war bereits im Abbau begriffen. 50–60 m lange Torfwände erlaubten die stratigraphische Untersuchung. Diese ergab:

2 m Hochmoortorf Sphagneto-Eriophoretum

1–1,2 m Flachmoortorf Arundinetum

0,2–0,3 m Hypnumtorf

Dünne, pechschwarze Zwischenschicht, in der Picea-, Salix- und Gramineenpollen gefunden wurden.

Lehm.

Heutiger Zustand

Das Moor ist größtenteils abgebaut und entwässert. Unter der Vegetationsnarbe verbirgt sich noch ein ansehnlicher Torfrest. Laut Schröter zog sich das Moor westlich in den Wald hinein, doch deuten keine Anzeichen mehr darauf hin. Torfhütten zeugen von Torfgewinnung. Die Ausbeutung wurde besonders während der beiden Weltkriege emsig betrieben.

8. Fischbach-Obermoos (Top. Atl.) Fischbach (NLK)

Koordinaten 622.650/182.900; Höhe 948 m

Lage

An der Straße von Schwarzenegg nach Süderen, bei P 948 (Torfrest).

Zustand im Jahre 1894

Es handelt sich um die Zusammenfassung von mindestens drei kleineren Komplexen. Beim Wort «Fischbach» (NLK) war ein Rasenmoor, das sich nordwestlich bis gegen Schwand ausdehnte und zum Teil als Bruchmoor ausgebildet war.

Das Hauptstück, das wie alle andern Objekte ebenfalls abgebaut wurde, befand sich westlich der Straße bei Punkt 948. Die Torfwände von damals erhoben sich rund 2,5 m.

Profil:

1,9 m Sphagneto-Eriophoretum mit Scheuchzeriaresten und Pinuszapfen = Hochmoor

0,8 m Cariceto-Betuletum mit wenig Scheuchzeria = Flachmoor

Heutiger Zustand

Der große, etwa 80 m lange und 40 m breite Torfstock wird gegenwärtig stark abgebaut. Die abgetorften Flächen zeigen Vernarbungsbestände mit viel Polytrichum. Höhe des Stiches: rund 3 m.

Die Fläche zwischen Fischbach und Ober-Hubel-Wald war früher ein Rasenmoor (SCHRÖTER, S. 674). Heute alles Kulturland.

9. Hüenermoos (Top. Atl. und NLK)

Koordinaten 620.200/184.100; Höhe 860 m

Lage

Südlich Rohrimoosbad

Zustand (von FuS nicht erwähnt).

Das kleine Moor ist vollständig abgebaut. Unter der Vegetationsnarbe soll noch 1 m Torf liegen. Entwässerung und Kultivierung des Bodens brachten die gesamte Moorvegetation zum Verschwinden.

10. Hüenermoos im Heimeneggban (von FuS nicht erwähnt)

Namengebung nach Wirtschaftsplan Abt. 10 (lt. freundlicher Mitteilung von Oberförster Ing. Neuenschwander, Thun)

Koordinaten 621.550/184.800; Höhe 940 m

Lage

Mitten im Wald beim Försterhaus, Punkt 948

Zustand

Anscheinend ein Flachmoor, das vor etwa 25 Jahren aufgeforstet wurde. Der Torf ist stark entwässert und soll stark in sich zusammengefallen sein. (Mdl. Mitteilung von Oberförster Ing. Neuenschwander, Thun.)

Es wäre falsch, nur die beiden Weltkriege für die intensive Torfnutzung verantwortlich zu machen. Die Monographie von FuS demonstriert eindrücklich, wie schon damals (1894) die Moorflächen zu einem großen Teil abgebaut, entwässert und in Kulturland umgewandelt worden sind. Seither hat die Arbeit nicht geruht. Die Schwarzeneggmoore geben heute nur noch wenig von dem wieder, was sie einst waren. Die meisten Moorreste verschwanden zugunsten der Landwirtschaft.

Es ist wünschenswert, daß die ehemals so berühmten Schwarzeneggmoore der Nachwelt in Form von kleinen, geschützten Relikten erhalten bleiben.

Im weiteren Umkreis haben wir folgende Moore zusätzlich in unsere Untersuchung einbezogen:

Opplegen, Aspi	s. S. 26
Rotmoos-Eriz	s. S. 43
Hängstli	s. S. 45

III. Die Wälder des Untersuchungsgebietes

Das montane Hügelland des Kurzenbergs, Buchholterbergs und der Honegg ist reich an schönen ausgedehnten Waldungen. Daß diese Wälder die «Obrigkeit zu Bern» immer wieder beschäftigten, beweisen die vielen Forstdokumente, die bis ins frühe 16. Jahrhundert zurückreichen, sehr deutlich. Die Wälder gehörten zum alten Amt Signau. HÄUSLER führt dazu aus (1968, S. 779):

«Der Toppwald und die Wälder in der Wildenei und Winterseite sind im Jahre 1529 durch den Kauf der Herrschaft Signau bernisches Staatseigentum geworden. Einschließlich die schon im 14. Jahrhundert bernisch gewordenen Honegg- und Schallenbergwälder, die jedoch vom bernischen Amtmann auf Schloß Thun verwaltet wurden, hatten die Staatswälder der Landvogtei Signau, die bedeutend kleiner war als der heutige Amtsbezirk Signau, nach Schätzungen des 18. Jahrhunderts eine Fläche von rund 4000 Jucharten.»

Nach dem Kauf der Vogtei tendierte der Staat Bern vor allem auf die Erhaltung der Waldungen. Dies wurde nach den allgemeinen Ausplünderungen jener Zeiten notwendig (HÄUSLER, S. 780):

«Außer den nächsten Anwohnern der Toppwälder waren im Aaretal alle Ortschaften des rechten Ufers zwischen Kiesen und Allmendingen und im Kiesental alle Weiler und Dörfer von Bowil bis zur Mündung der Kiesen in die Aare mitberechtigt.»

Solche Nutzrechte, die noch aus dem waldreichen Mittelalter stammten, konnten, da die Bevölkerung ständig zunahm, nicht mehr aufrechterhalten werden. Die Nutzung muß in verschiedenen Gebieten derart intensiv gewesen sein, daß zum Beispiel im Amte Trachselwald die Waldflächen vor rund zwei Jahrhunderten bedeutend geringer waren als heute. Diese Tatsache steht in scharfem Widerspruch zu andern Gegenden der Schweiz, ja zu Europa (MEYER, 1967, S. 101). Die geringen Waldflächen jener Zeit lassen sich nur so erklären, daß dank der gesteigerten Nachfrage nach Käse die Alpwirtschaft stark intensiviert wurde. Nur durch Rodungen war es möglich, neues Weideland zu gewinnen. Die Sorge um den Wald zeigt sich in scharfen Verboten und Regelungen, die entweder jede Nutzung untersagten oder stark einschränkten. So wurde zum Beispiel der Toppwald auf dem Kurzenberg bereits 1535 in den Bann gelegt, und dem Frevler drohten scharfe Strafen. Im Heimeneggban auf dem Buchholterberg sah sich der Staat angesichts der planlosen Waldnutzung genötigt, gegen eine hohe Buße bei Übertretungen und jährlichen Bodenzins eine neue Allmend auszumachen. Es würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, wollte man die vielen Maßnahmen zur Schonung der Wälder anführen. In der umfangreichen Arbeit von MEYER (1967) findet der Interessierte reiche und detaillierte Angaben. Um der Vollständigkeit willen soll aber noch erwähnt werden, daß nicht nur allein die Staatswälder «gehütet», sondern auch die vielen Gemeindewälder ebenso gut beaufsichtigt und gepflegt wurden.

Den vielen Forstberichten folgend muß die Weißtanne im Emmental immer der vorherrschende Nadelbaum gewesen sein (MEYER, S. 117, 285). Allerdings wird die Tanne in Forstberichten erst im 18. Jahrhundert deutlich von der Fichte getrennt aufgeführt (MEYER, S. 117). Für das alte Amt Signau trifft die Tannendominanz mit wenigen Ausnahmen noch heute zu. In neuerer Zeit weist die Forstforschung immer wieder auf diese Tatsache hin. So geben KURTH und BADOUX (1961) für einzelne Gebiete (Amt Signau) die Tanne mit 76 % des Holzvolumens an.

In einzelnen Wäldern auf dem Buchholterberg ist die Fichte dominierend. Das ist aber nur möglich geworden, weil die Rottanne im Waldbau sehr stark gefördert wurde. Diese Förderung soll auch für das starke Zurücktreten der Buche auf dem Buchholterberg verantwortlich sein. Heute ist die Buche in den Wäldern immer anzutreffen. Sie hat aber als Holzlieferant, was die Wirtschaftspläne deutlich zeigen, keine Bedeutung.

Der ausführlichen Arbeit von KUOCH (1954) entnehmen wir, daß die besondere Topographie, die reichlichen Niederschläge, die montane Lage und die tonigen Böden die Weißtanne besonders konkurrenzfähig werden ließen. Ökologisch ist im allgemeinen die Fichte der Tanne stark unterlegen. Kuoch sieht in den Weiß-

tannenwäldern dieser hochgelegenen Plateaus eine Klimaxgesellschaft. Dieser Waldtyp ist in der Schweiz nur spärlich vertreten. Er kommt vor allem im hügeligen, von Flüssen stark zerklüfteten Emmental vor und wird durch folgende Bedingungen ermöglicht:

1. Obere montane Stufe (1000 m)
2. Voralpengebiet (im Jura aus geologischen Gründen unmöglich, weil kalkfliehend)
3. Böden in Plateau-, niemals Hanglage, meist mit gehemmter Drainage, auf kalkarmem Muttergestein.

KUOCH bezeichnet diese Weißtannenbestände als Myrtillo-Abietetum und unterscheidet drei Varianten:

1. Lysimachia-Variante (940–1260 m)
2. Typische Variante (925–1180 m)
3. Bazzania-Variante (940–1030 m)

Die Lysimachia-Variante (Hainfriedlos-Variante) ist durch schwach geneigte Plateaus begünstigt. Sie ist die artenreichste Variante mit dem höchsten pH. Die Krautschicht beherbergt u. a.: *Carex remota*, *C. silvatica*, *Lysimachia nemorum*, *Epilobium montanum*, *Crepis paludosa*, *Petasites albus*.

Bei der Typischen Variante der flachen Plateaus ist die Tanne am konkurrenzfähigsten. Rottanne und Buche sind spärlich. Wie der Name andeutet, wird die Krautschicht von *Vaccinium myrtillus* beherrscht, neben einigen andern säureliebenden Arten wie *Oxalis*, *Hieracium murorum*, *Athyrium filix-femina*, *Majanthemum*, *Carex pilulifera* und *Luzula pilosa*.

Die Bazzania-Variante (Peitschenmoos-Variante) ist neben der Typischen Variante sehr artenarm und bevorzugt saure, flache Mulden. Die Krautschicht setzt sich u. a. aus folgenden Arten zusammen: *Vacc. myrtillus*, *Lycopodium annotinum*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris austriaca* ssp. *spinulosa*. Neben dem Peitschenmoos ist Sphagnum eingestreut. (*Bazzania trilobata*, ein Lebermoos).

Die drei Varianten werden durch die folgenden charakteristischen Pflanzen repräsentiert. (Nach KUOCH, 1954, und ELLENBERG, 1963, leicht verändert.)

Baumschicht	Lysimachia-Variante	Typische Variante	Bazzania-Variante
<i>Abies alba</i>	4	4–5	4
<i>Picea abies</i>	2	1	1
<i>Fagus silvatica</i>	+ – 1	+ – 1	+ – 1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r – +	.	.
Strauchsicht			
<i>Rubus fruticosus</i>	2	1–2	r – +
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1	+ – 1
<i>Rubus idaeus</i>	+ – 1	+	+
<i>Lonicera nigra</i>	+ – 1	+	r

	Lysimachia-Variante	Typische Variante	Bazzania-Variante
<i>Sorbus aria</i>	r	r	r
<i>Ilex aquifolium</i>	r	r	r-+
<i>Rosa pendulina</i>	+	.	.
<i>Corylus avellana</i>	r	.	.
<i>Sambucus racemosa</i>	r	r-+	+
<i>Krautschicht</i>			
<i>Lysimachia nemorum</i>	+	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	r-1	r	.
<i>Primula elatior</i>	r-+	.	.
<i>Asperula odorata</i>	+	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	+	+	.
<i>Epipactis helleborine</i>	r-+	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	r-+	.	.
<i>Equisetum silvaticum</i>	r-1	.	.
<i>Petasites albus</i>	+	.	.
<i>Carex remota</i>	r	.	r
<i>Polygonatum verticillatum</i>	r-+	+	.
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	r-+	.	.
<i>Orchis maculata</i>	r-+	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	r	.	.
<i>Lamium galeobdolon</i>	+	r	.
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	r	.	.
<i>Viola silvestris</i>	+	r	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	r-1	r	.
<i>Ajuga reptans</i>	r	r-+	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	r	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	r	r-+	.
<i>Paris quadrifolia</i>	r	r-+	.
<i>Begleiter</i>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3-4	4	4
<i>Dryopteris austr. dilat.</i>	2	1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	2	1	+ - 1
<i>Hieracium murorum</i>	1	+ - 1	+ - 1
<i>Athyrium filix-femina</i>	1	+ - 1	+
<i>Majanthemum bifolium</i>	1	1	+ - 1
<i>Moosschicht</i>			
<i>Bazzania trilobata</i>	.	.	+ - 1
<i>Hylocomium splendens</i>	2-3	1-2	3-4
<i>Polytrichum formosum</i>	2	1-2	1-2
<i>Thuidium tamariscinum</i>	1-2	1-2	1
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	1-2	1	1
<i>Dicranum scoparium</i>	+ - 1	1	+
u. a.			

Die Begehung des Breitäbnitwaldes, der ans Wachseldornmoos anstößt, ergab, daß dieser Wald, der sämtliche Bedingungen an einen ausgereiften Plateautannenwald in sich vereinigt, den Schlußzustand unter dem Einfluß der heutigen Bewirtschaftung kaum erreichen wird.

Der Wald ist nämlich in sehr viele lange, schmale Parzellen eingeteilt. Die jeweiligen Waldbesitzer verfügen über ihre volle Freiheit und bewirtschaften den Wald sehr ungleich. So sollen schon öfters einzelne Parzellen kahlgeschlagen und wieder aufgeforstet worden sein.

Darüber hinaus werden ganze Parzellen ihrer lebenden Sphagnum- und Vacciniumschicht beraubt, das Material wird zu gärtnerischen Zwecken verkauft. Auf diese Weise entgehen den Böden wertvolle Bestandteile. Die nackten Böden können die vielen Niederschläge nicht mehr aufsaugen, und das Wasser fließt oberflächlich ab. Die Entwässerung der staunassen Böden versucht man durch viele künstliche Rinnen zu unterstützen.

In krassem Gegensatz zu den aufgeführten Beispielen stehen die feuchten Steilhänge der vielen Gräben (Feistergraben, Thungraben). Sie zeigen eine ungestörte Vegetation dank der minimalen Bewirtschaftung. Besonders eindrücklich ist die üppige Vegetation im Feistergraben nördlich Breitäbnitwald. Genügend Wasser und eine hohe Luftfeuchtigkeit ermöglichen den enormen Artenreichtum, dicht neben den artenarmen Tannenwäldern.

Die Wirtschaftspläne sind für die jüngste Vegetationsgeschichte eine reiche Quelle. Für die Staatswälder greifen die Eintragungen bis ins Jahr 1925 zurück (Gemeindewälder bis 1930).

Da mir durch Herrn Oberförster NEUENSCHWANDER in freundlicher Weise Einblick in verschiedene Wirtschaftspläne gewährt wurde, konnte ich nachfolgende Bestandeslisten zusammenstellen. Die ersten Aufnahmen (im Jahre 1925) besorgte Herr Oberförster AMMON, der die Waldungen durch klug gesteuerte Plenterung zu verbessern wußte. Seine damals gegebenen Richtlinien gelten noch heute. Die bereits zitierte Arbeit von R. KUOCH gibt für die Schwarzeneggwälder eine weitere wissenschaftlich fundierte Richtlinie. Der Erfolg der angestrebten Rückführung der Wälder in den natürlichen Zustand geht aus folgenden Tabellen hervor:

Heimeneggban Westlich Rohrimoosbad 81,83 ha (Staatswald)

Baum	Jahr	1925	1935	1946	1956
		%	%	%	%
Fichte		73	74,5	72	55
Tanne		17,5	18	20	21
Dähle		4,9	4,2	3,8	3,5
Lärche		3,0	3,5	4,0	1,9
Verschiedene Nadelbäume		2,4	2,9	1,6	2,3
Buche		0,004	0,12	0,6	1,1
Verschiedene Laubbäume		0,19	0,4	0,9	2,3

Schallberg-Rauchgrat 6 Abteilungen, 61,5 ha; 11 ha aufgeforstet (Staatswald)

Baum	Jahr	1925	1935	1946	1956
		%	%	%	%
Fichte		75	72	67	59
Tanne		17,8	21	25	31
Dähle		0,2	0,06	0,005	0,2
Lärche		2,0	1,3	0,5	0,8
Verschiedene Nadelbäume		0,8	0,6	0,8	0,5 *
Buche		3,9	4,7	4,5	5,5
Ahorn		—	—	0,6	0,3
Verschiedene Laubbäume		0,5	0,4	—	0,6

* Weymuthföhre

Hirsetschwendi Nördlich Breitäbnit. 6 Abteilungen, 61,88 ha; Einpflanzung von Dählen, Lärchen und Weymuthkiefern hat sich nicht bewährt (Staatswald)

Fichte		87	84	81	76
Baum	Jahr	1925	1935	1946	1956
		%	%	%	%
Tanne		9,3	12	16	20
Dähle		0,7	0,4	0,3	0,3
Lärche		0,3	0,3	0,1	0,2
Verschiedene Nadelbäume		1,3	1,5	1,4	1,2
Buche		0,5	0,5	0,8	1,3
Birke und Erle		—	—	0,06	—
Esche		—	—	0,3	—
Ahorn		—	—	0,2	—
Verschiedene Laubbäume		0,6	0,5	—	0,4

Heimeneggban Östlich Rohrimoosbad; 76,84 ha, 5 Abteilungen. Viel Aufforstung (Gemeindewald)

Baum	Jahr	1930	1942	1952	1962
		%	%	%	%
Fichte		62	75	71	67
Tanne		34	23	26	30
Dähle und Weymuthen		—	2	3	0,8
Buche		—	—	—	1,1
Verschiedene Laubbäume		—	—	—	1,2

IV. Eigene moor- und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen

Probeentnahme, Aufbereitung, Analyse und Darstellung der Resultate lehnen sich an die Gepflogenheiten am Systematisch-geobotanischen Institut in Bern an. Sie sind ausführlicher dargestellt in den Arbeiten von S. WEGMÜLLER (1966) und V. MARKGRAF (1969). – Die Objekte sind nach ihrer Höhenlage geordnet.

1. Oppligen, Aspi (Fig. 1)

In der «Moorkarte der Schweiz» (FRÜH und SCHRÖTER, 1903) als Moorgebiet eingezeichnet, dagegen nicht beschrieben.

Koordinaten 611.800/186.550; Höhe 560 m ü. M.

Lage und Zustand

Nördlich vom Dorf Oppligen liegt eine Schwemmebene, die ehemals teilweise Moorcharakter hatte. Das Gebiet ist von Herbligen her zu erreichen, indem man dem Sträßchen am Fuße der Lischi (nördlich Herbligen) in NW-Richtung folgt. Nach dem Weiler Herti gabelt sich das Sträßchen, und der W-Teil führt quer über die Ebene ins Deiholz. Das Sträßchen entspricht auf dieser Strecke ungefähr der N-Ausdehnung der ehemaligen Moorfläche. Gegen S ist die Schwemmebene offen; die Chise bildet hier die natürliche Grenze; im W und gegen N zu wird sie vom bewaldeten Hügel Deiholz und im E von der Lischi (627 m) begrenzt. In dieser Richtung wird das heute kultivierte Gebiet durch einen Geländeinschnitt künstlich entwässert.

Von einem Moor ist heute nichts mehr zu sehen. Einzig die flache Mulde mit den zwei Birken und die schnurgeraden Entwässerungsgräben deuten auf ein früheres Moor.

Die Bohrstelle befindet sich mitten in der Mulde, 200 m südlich von P 567.1, östlich der Gemeindegrenze.

Stratigraphie

0– 60 cm	Kulturboden
60–160 cm	Tonig-sandiger Flachmoortorf, nach unten zunehmend sandiger
160–180 cm	Sandige Einschwemmung
180–210 cm	Sandig-tonige Einschwemmung, nach unten zunehmend von grau nach dunkelbraun wechselnd
210–265 cm	Flachmoortorf, stark zersetzt, leicht tonig-sandig
265–360 cm	Gyttja, leicht tonig
360–400 cm	Tonige, nach unten zunehmend sandige Gyttja
400–470 cm	Sandige Einschwemmung
470–500 cm	Sandiger Ton

Zeitangaben

Alle eigentlichen C14-Datierungen sind in christlicher Zeitrechnung in der dritten Kolonne der Diagramme ohne Klammer eingetragen mit dem einfachen statistischen Fehler der Labormessung des C14-Labors Bern. Die in Klammern eingefügten Jahrtausendgrenzen beruhen auf Diagrammparallelisierung und Inter- und Extrapolationen durch den Bearbeiter der Ergebnisse von K. Heeb (M. Welten).

Lokale Züge der Moor- und Vegetationsentwicklung bei Oppligen (Fig. 1) (M. W.)

Infolge von Sand- und Kiesablagerungen des Kiesen-Baches (evtl. auch der Rotachen) waren die spätglazialen bis borealen Abschnitte dieses tiefstgelegenen Profiles in unmittelbarer Nähe des Aaretales leider nicht erbohrbar. Ein immerhin rund 2 m mächtiger sandig-toniger Abschnitt mit nach oben zunehmendem orangischem Material von Detritus und Flachmoortorf zeigt einen schönen Eichenmischwald-Abschnitt, der bemerkenswert viel Linde und Eiche neben etwa gleich stark vertretener Ulme aufweist. Der recht hohe NBP-Anteil deutet auf lichte, wohl durch Überschwemmungen gelegentlich noch gestörte Waldbestände, denen Hasel und Erle reichlich beigemischt waren. Trockenere kiesige Stellen trugen Waldföhrenbeständchen.

Ungefähr vom Jahr 4000 v. Chr. an wurde der Laubmischwald in der Gegend durch Tannenhochwald auf stabilen Tonschwemmböden und Grauerlenbestände im Bereich der temporären Überschwemmungen ersetzt. Nur Eiche und Hasel behielten durch die ganze spätere Zeit einige Bedeutung.

Ab 3000 v. Chr. wanderte die Buche in die umgebenden Wälder ein, ohne lokal je waldbildend aufzutreten. Eher vermochte auf den noch bis in die jüngste Zeit zeitweise überschwemmten Böden ab etwa 2000 v. Chr. die Fichte aus höheren Lagen einzudringen.

Vermutlich schon in der Jüngern Eisenzeit, besonders aber seit der Römerzeit und dem frühen Mittelalter, wurden die Wälder durch Übernutzung, Waldweide und Rodung immer mehr geschädigt, so daß die obersten Diagrammschnitte von Verstrauchung, Wiesen- und Ackerkultur zeugen.

Die Oberfläche trägt heute Äcker und Wiesen eines feuchten Rasentyps.

2. Linden (Fig. 2)

NLK Blatt Münsingen: 618.800/188.760, Höhe 900 m ü. M.

Lage und Zustand

Eingebettet zwischen dem Chutzenberg und dem Buchholterberg liegt ein kleines Tal. Zuhinterst befindet sich auf der Wasserscheide Aare/Emme das Dorf Linden. Gegen W öffnete der Dießbach einen tiefen Graben und entwässert die Bergflanken in die Chise, die bei Kiesen in die Aare fließt. Talabwärts gegen E führt der Jaßbach das Wasser in den Röthenbach. Dieser fließt bei Eggwil in die Emme.

Das ehemals prächtige Hochmoor liegt östlich von Linden auf 900 m Höhe in einer breiten Mulde, die sich gegen E zu nördlich P 901 stark verengt. Das Dorf Linden (916 m) liegt deutlich höher als das Moor, so daß die Mulde einzig gegen E entwässert wird. Der allergrößte Teil des Hochmoors ist oberflächlich abgetorft

und kultiviert. Das eigentliche Zentrum zeigt einen stark verheideten Torfsockel, der rund 250 cm über das Niveau des Terrains ragt. Er liegt innerhalb der Besitzungen der religiösen Gemeinschaft Methernta. Leider ist heute auch dieses guterhaltene Relief teilweise zerstört. Im Jahre 1965 erstellte die Besitzergemeinschaft durch tiefes Torfausgraben einen Teich.

Die Bohrstelle befindet sich mitten auf dem Torfsockel. Der Gemeinschaft Methernta sei hier für die Erlaubnis zu bohren gedankt.

Bildungsgeschichte

Die quartär-geologische Situation ist bei Linden im Prinzip gleich wie auf der Schwarzenegg. Der Aaregletscher griff auf der rechten Talseite in einzelne Täler hinein und ragte auf die Höhe von Schwarzenegg, bzw. Linden hinauf. Die Schmelzwasser flossen dann in Richtung Emme. Eine Seitenmoräne des Bernstadiums (Geol. Karte BECK und RUTSCH 1949) verriegelte das Jaßbachtal. Dabei muß eine größere Menge Toteis beim Gletscherrückgang liegengeblieben sein, und so vermochte sich unmittelbar hinter dem heutigen Linden eine tiefe Mulde zu erhalten, welche deutlich tiefer gelegen ist als das in E-Richtung sich erstreckende Jaßbachtal. Die ersten Schmelzwasser brachten eine Menge Ton mit, der als ältestes Sediment die Mulde auskleidet. Die Lehmauskleidung und das tiefe Niveau verhinderten das Abfließen der Schmelzwasser in Richtung Emme. So bildete sich, anfänglich auf der Toteismasse ruhend, ein Seelein.

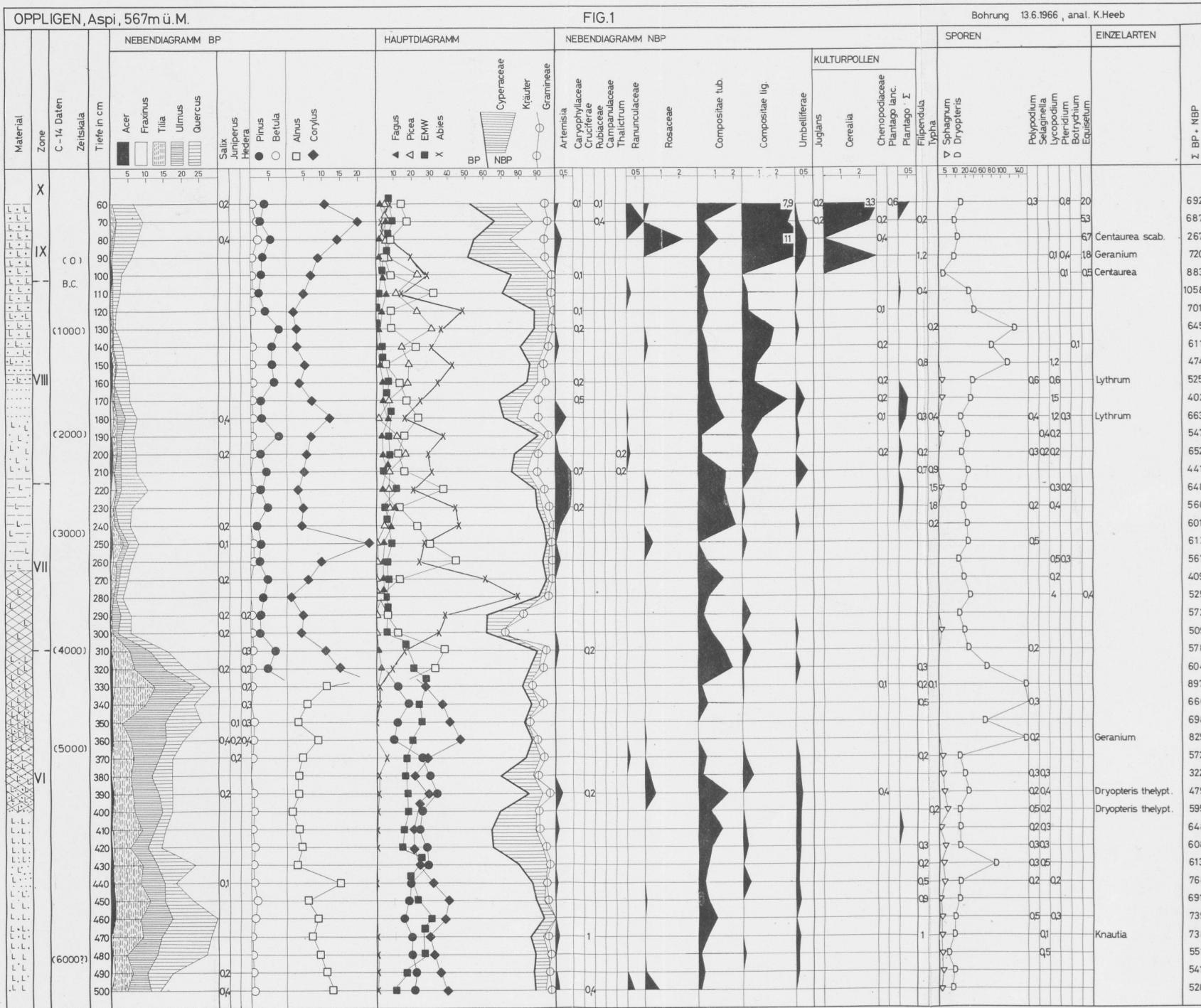
Stratigraphie

0– 50 cm	Durchwurzelter Hochmoortorf, stark entwässert
50– 250 cm	Stark zersetzer, trockener Hochmoortorf
250– 258 cm	Hellgraue Toneinlagerung
258– 520 cm	Stark zersetzer, dunkelbrauner Übergangsmoortorf, nach unten zusehends in sepiabraune, feine Gyttja übergehend
520– 615 cm	Detritus-Gyttja
615– 783 cm	Gelbgraue Seekreide mit Gyttja und eingelagerten Molluskenschalen. Erste Molluskenschalen ab 625 cm
783– 785 cm	Sepiabraunes, deutlich abgesetztes Gyttjaband
785– 830 cm	Gelbgraue Seekreide mit Molluskenschalen
830– 845 cm	Dunkelbraunes, deutlich abgesetztes Gyttjaband
845– 850 cm	Gelbgraue Seekreide mit Gyttja und Molluskenschalen
850– 860 cm	Dunkelbraune Gyttja
860– 908 cm	Gelbgraue, gyttjahaltige Seekreide, Molluskenschalen
908– 944 cm	Wenig zersetzer Flachmoortorf (Hypnumturf)
944– 970 cm	Hellgelber, schwach zersetzer Flachmoortorf
970–1012 cm	Hellgelbe Kalkgyttja
1012–1035 cm	Schwach zersetzer Torf
1035–1060 cm	Hellgelbe Kalkgyttja
1060–1085 cm	Sepiabraune, reine Gyttja
1085–1140 cm	Hellgelbe Kalkgyttja
1140–1170 cm	Dunkelbraune Gyttja
1170–1250 cm	Tonige, dunkelbraune Gyttja, nach unten stufenlos in blauen Lehm übergehend
1250–1300 cm	Sandiger Ton

OPPLIGEN, Aspi, 567m ü.M.

FIG.1

Bohrung 13.6.1966 , anal. K.Heeb



Die Entwicklung des schönen Hochmoores ist am besten anhand der Schichtkomplexe zu verstehen:

1300–1140 cm	Lehmsedimente auf Moräne und erste Gyttjabildung
1140– 615 cm	Wechsellegerung zwischen Seekreide und Gyttja, bzw. Flachmoortorf
615– 80 cm	Hochmoorentwicklung
80– 0 cm	Verheidungsstadium

Lokale Züge der Moor- und Vegetationsentwicklung des Moores bei Linden (Fig. 2) (M. W.)

Die mit einer Mächtigkeit der Ablagerungen von 13 m ganz ungewöhnlich tiefe Mulde von Linden dürfte während des Spätglazials von Toteis erfüllt gewesen sein. Nur so sind wohl die mehrmaligen Wechsel von mineralischen und rein organischen Sedimenten bis in das Boreal hinein zu verstehen. Nur unter dieser Annahme scheint uns der riesige Cyperaceenpollenanteil im ältesten Spätglazial verständlich: das zugehörige Flachmoor lag in nächster Nähe des Profilortes, also mitten in der Mulde (während an dieser Stelle in der Jüngern Dryas offene Wasserfläche ausgebildet war).

Das Spätglazial erstreckt sich über fast 3 m Sedimente und dürfte knapp vor der Böllingzeit beginnen. Daß diese bei 1265 cm Tiefe anzunehmen ist und eine ungewöhnlich frühe und starke Vertretung von *Pinus* aus nahegelegenen Reliktbeständchen dokumentiert, ist eine bloße Vermutung und müßte durch Nachbohrungen bestätigt werden.

Auffälliges Kennzeichen der spätglazialen Vegetation der ganzen Gegend ist der spärliche Anteil der Birke und des Sanddorns, die in Linden durch das ganze Spätglazial den Wert von 10 %, bzw. 2 % kaum überschreiten. Ebenso auffällig ist der sehr geringe 2 % kaum überschreitende Anteil von *Artemisia* am gesamten Pollenniederschlag sowie das fast vollständige Fehlen von *Chenopodiaceen*- und *Helianthemumpollen*. Wir erklären uns diese Erscheinungen aus dem nur sehr beschränkten Vorkommen glazialer Sande und Kiese als Folge bloß relativ kurzfristiger Gletscherbedeckung in Zeiten der Hochstände. Bei völlig randlicher Lage der Gegend zum Gletscher waren wohl höhere Teile stets eisfrei, so daß die durch Erosion weitgehend freigelegten Molassebuckel nicht mit Moränenmaterial überkleistert werden konnten. Die Ansiedlung einer üppigen Rohschutt-Trockenrasensteppe wurde überdies gehemmt durch die Höhenlage, die reichlicheren Niederschläge und die oft staunassen Böden im Gegensatz zu den Verhältnissen in den Gletscher- und Stromtälern.

Eine sich über 5 m erstreckende Eichenmischwaldphase zerfällt deutlich in eine ältere verhältnismäßig föhrenreichere Ulmen-(Eichen-)Hasel-Phase (Boreal) und eine jüngere eschenreiche und ahornreichere Ulmen-Linden-Eichen-Phase mit geschlossener Hederakurve (Älteres Atlantikum) und *Viscum*. Mächtig entwickelt sich im Jüngern Atlantikum ein völlig dominierender Tannenwald, der auf den tonigen und versauernden flachen Böden der Gegend extrem zusagende Verhält-

nisse findet. Ganz untergeordnet bleibt die schon beinahe mit der Tanne einwandernde Buche, später auch noch lange Zeit die Fichte.

Erst im Subboreal gegen Ende des Neolithikums und in der Bronze- und Ältern Eisenzeit eroberte sich die Fichte einen zweiten Platz in den Wäldern, wohl auf Grund natürlicher Sukzessionsvorgänge und von beginnender widernatürlicher Waldnutzung durch Waldweide, Kulturlandgewinnung und Übernutzung. Intensive Kultureinflüsse dürften in der klimatisch nicht sehr günstigen Gegend relativ spät eingesetzt haben, finden sich doch die ersten Spitzwegerichpolen und Getreidepolen erst in der Bronzezeit, reichlicher erst seit der Eisenzeit. Ausgedehnte Rodungen und intensive forstliche Nutzung dürften (wie anderwärts) erst im Mittelalter eingesetzt und zur Umwandlung der Tannenwälder in degradierte Tannen-Fichten-Wälder geführt haben. Diese Umwandlung ist im Diagramm von Linden durch die Oberflächenprobe nur symbolisch erfaßt, weil das Moor an der stark verheideten Bohrstelle längst nicht mehr wächst und doch wohl auch durch Abtorfung verändert ist.

3. Wachseldorn-Untermoos, Hochmoorrest und große Torfstichwand (Fig. 3–6)

NLK Blatt Eggiwil: 622.550/185.550, Höhe 990 m ü. M.

Allgemeiner Zustand

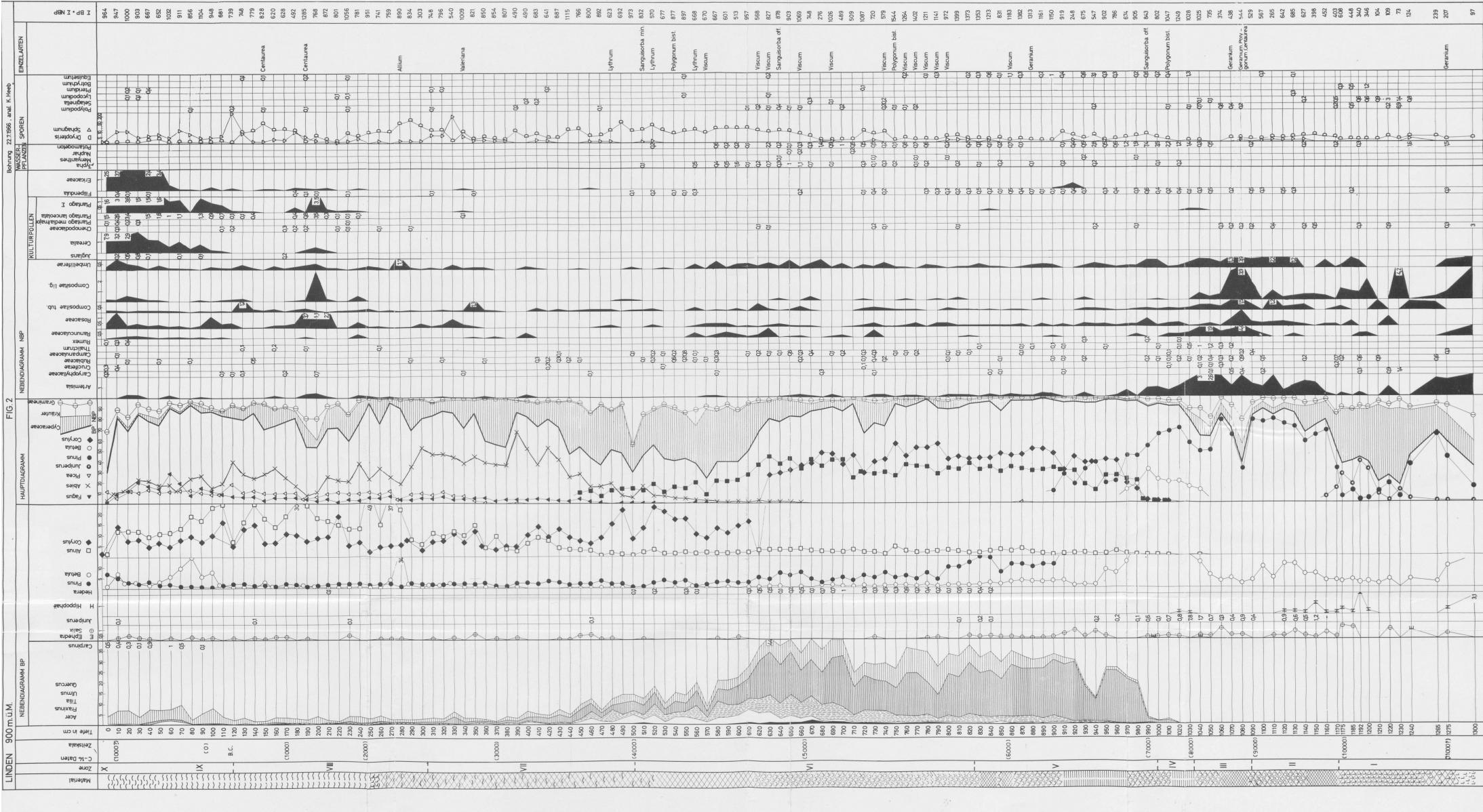
Das große, früher einzigartige Hochmoor bei Wachseldorn ist heute zum allergrößten Teil verschwunden. Eifriger Abbau, Entwässerung und Kultivierung haben schönes Kulturland ergeben. Bei einer ersten eingehenden Besichtigung zeigte sich, daß nur im Wald, am NE-Rand noch ursprüngliche Teile erhalten sind. Aus diesem Grunde wurde das Hauptaugenmerk auf die Parzelle Hans Witschi gelegt. Diese trägt noch einen Torfsporn und regenerierende Flach-Hochmoor-Flächen. Nordöstlich greift der Moorrest in den Wald hinein.

Morphologie der Mulde

Um eine genauere Vorstellung der Mulde zu erhalten, wurde das Gelände nivelliert, und durch Sondierbohrungen wurde festgestellt, wieviel Torf noch vorhanden ist. Es schien mir angebracht, längs der Torfstichwand ein Längsprofil zu legen. Das Querprofil legte ich so, daß es sowohl über die Parzelle Witschi wie auch über die höchsten Torfreste zu liegen kam. Die beiden Profile zeigen die Ergebnisse des Nivellements und der Sondierbohrungen. Die Bohrungen wurden immer bis auf den Lehm geführt (Fig. 3 und 4).

Das Querprofil

Es liegt die Annahme nahe, daß das Moor reichliche mineralische Einschwemmungen von der Brüscheren und vom Wachseldornhubel her erhalten hat. Diese Einschwemmungen verhinderten vorerst in der tiefsten Stelle eine Hochmoor-



bildung. FuS sagen (S. 666), daß das Untermoos, wie eigentlich alle Moore auf der Schwarzenegg, ein von Hochmoor überdecktes Flachmoor sei. Der tiefste ermittelte Punkt im Querprofil hat die absolute Höhe von 979,97 m und liegt in der Parzelle Witschi. Dieser Torfrest ist aber ein typischer Hochmoortorf bis fast zu unterst. An den Torfwänden kann man hie und da die Scheuchzeriabänder heraushängen sehen.

Wie dem Bericht von Schröter zu entnehmen ist, griff das Moor ehemals knapp bis auf die Straße im Schnabel über (NLK 623.100/185.500). Schröter notierte hier eine Torfmächtigkeit von 1,8 m. (Im Übersichtsplan ist die Profilroute FuS eingezeichnet.)

Das Längsprofil der Torfstichwand (Fig. 4)

Das Längsprofil zeigt keine ausgeprägte Mulde. Allerdings stellten wir eine unterschiedliche Feuchtigkeit im Untergrund fest. Bei Bohrung 20 konnten wir dank der großen Feuchtigkeit den Lehm durchstoßen und kamen bis auf 235 cm hinunter. Der Landbesitzer bestätigte, daß die Feuchtigkeit in dieser Zone bei der Torfgewinnung hinderlich gewesen sei. Auf 235 cm stieß der Bohrer auf ein undurchdringliches Niveau. Das Material war körnig, breiig und sehr naß. Sämtliche Bohrkerne wurden mit HCl auf Kalk getestet. Bloß zwei Tests waren positiv: Bohrung 20 in 100 cm und Bohrung 19 in 130 cm.

Längsprofil Parzelle Witschi

Es verläuft in SE-SW-Richtung. Im Nordosten steht ein recht schöner *Pinus-montana*-Bestand. Er fußt auf durchschnittlich 1 m Torf und scheint ursprünglich zu sein. Gegen SW verliert diese Parzelle ihren ursprünglichen Charakter. Der Torfsporn ist leicht gegen SW geneigt und stark verheidet.

Floristische Beschreibung der Torfreste (Parzelle Witschi) (s. Übersichtsplan)

Die Parzelle liegt im NE-Relikt des Moores. Der Torfsporn zeigt mit seinen rund 250 cm Torf die ursprüngliche Mächtigkeit des Moores an. Hier handelt es sich unzweideutig um einen Hochmoortorf, was aus dem hier untersuchten Pollenprofil und aus den Berichten von SCHRÖTER hervorgeht. Die Flächen um den Torfsporn herum sind typische Wiederbesiedlungsbestände mit *Eriophorum vaginatum*, *Carex fusca*, *C. pauciflora*, allen Hochmoor-Ericaceae und mit viel *Sphagnum* an den feuchten Stellen. An drei Stellen (sie sind markiert) fand ich etwas *Rhynchospora alba*. Um die Vegetation möglichst genau zu erfassen, wurden auf der ganzen Fläche 32 Aufnahmen gemacht. Sie sind in beiliegender Tabelle zusammengefaßt und nach Entwicklungs- und Regenerationsstadien gegliedert.

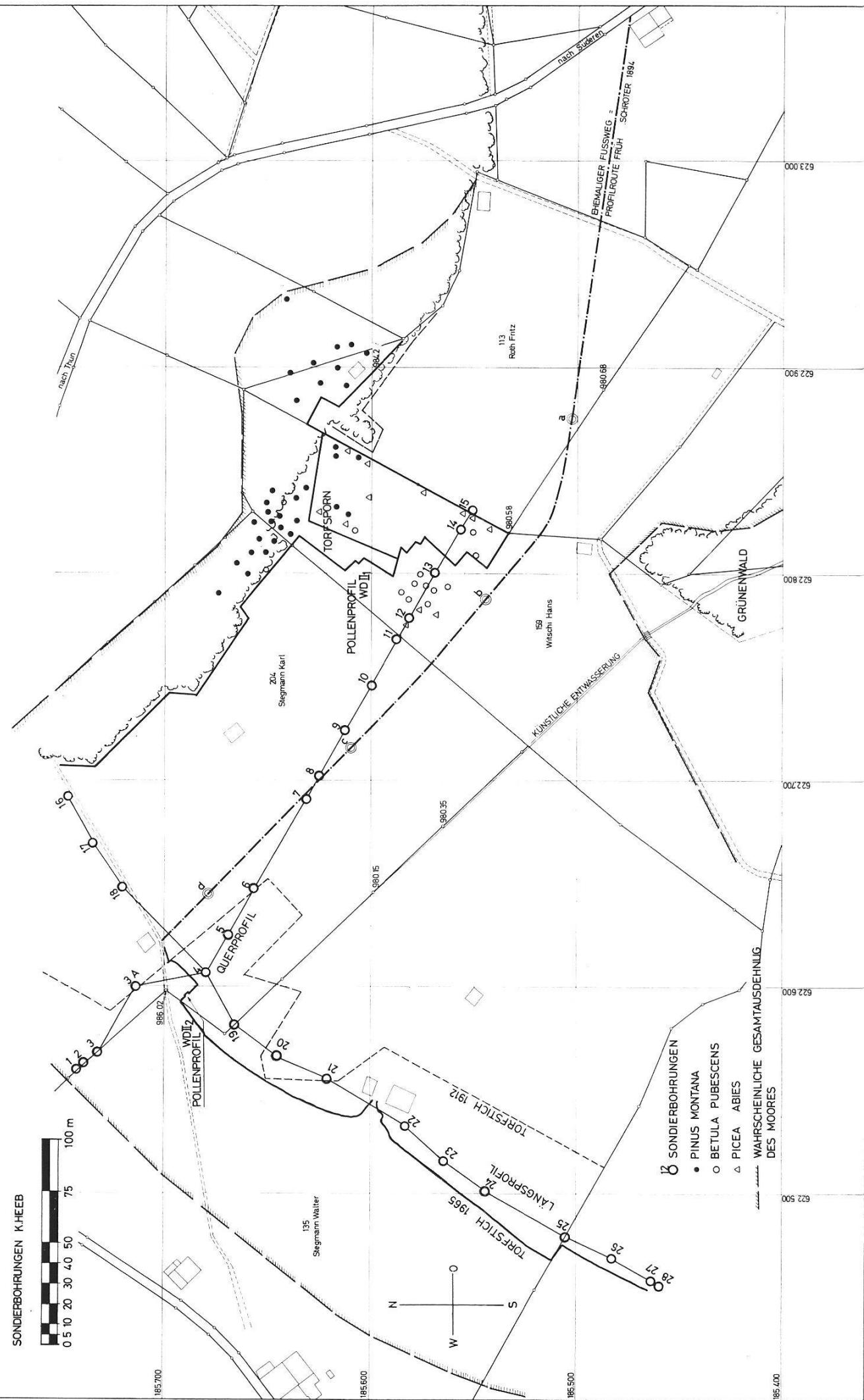
Abgesehen von den Moorresten ist das gegen N in den Wald auslaufende Waldmoor von besonderem Interesse. Diese kleine Zone beherbergt eine stattliche

MOOS BEI WACHSELDORN, UNTERMOOS

SONDIERBOHRUNGEN KHEEB

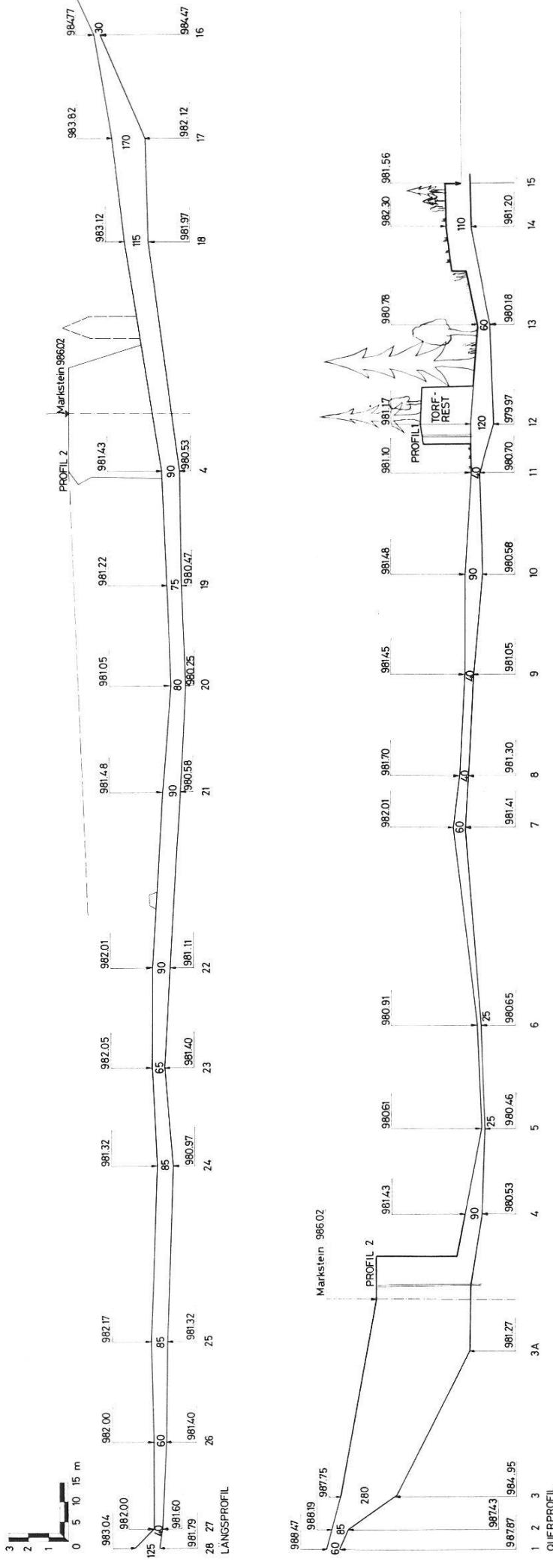


FIG. 3



MOOS BEI WACHSELDORN, UNTERMOOS
SONDIERBOHRUNGEN K. HEEB

FIG. 4



Anzahl von *Pinus montana* var. *uncinata*, die etwa 6–8 m hoch sind und einen Stammdurchmesser von 15–20 cm haben. Neben *Pinus montana* erfreuen einen hier besonders die *Rhynchospora alba*, *Carex pauciflora* und *Dosera rotundifolia*. Dieses kleine Pinetum erfreute 1894 auch SCHRÖTER.

Es ist anzunehmen, daß diese kleine Zone in den vergangenen 50 Jahren durch die Entwässerung etwas gelitten hat. Nach Schröters Bericht muß das Pinetum größer gewesen sein, als es uns heute erhalten ist.

Besonders störend wirkt die am Waldrand gegen W geöffnete Kehrichtgrube, wie auch die gelegentliche Verschandelung des Waldes durch Abfälle aller Art.

Menschliche Beeinflussung

Die Verheidung des Torfsporns ist sicher die unmittelbare Folge der starken Entwässerung. Da der Besitzer kein Interesse an der Kultivierung dieses Landes hat, blieb dieser Torfbestand erhalten.

Die Parzelle ist umgeben von Weiden, Äckern und Mähwiesen auf ehemaliger Torffläche. Eine interessante Beeinflussung zeichnet sich in der Zone der Aufnahmen 23, 25, 28, 29 ab:

Die *Molinia-Carex-fusca-Eriophorum*-Flächen werden im Herbst zur Gewinnung von Streue abgemäht. Diese Flächen werden mit dem Motormäher geschnitten. Das ist aber nur dort möglich, wo keine Vaccinien und Birken das Messer der Maschine beschädigen. Wohl aus diesem Grunde heben sich Vaccinien-Betula-Zonen deutlich von den *Carex-Eriophorum*-Flächen ab.

Ab und zu wird auf der Parzelle noch etwas Torf gestochen. Abgetorfte Flächen besiedeln sich an trockenen Orten zuerst mit viel *Polytrichum*. Später siedelt sich an feuchten und nassen Stellen (evtl. aus dem Abraum) Hochmoorvegetation mit *Carex pauciflora*, *Rhynchospora*, *Andromeda* und *Oxycoccus* an.

Das Moor wurde während vielen Jahren intensiv genutzt. Die steigenden Holzpreise veranlaßten die damalige Besitzerin des Moores, die Dampfschiffgesellschaft Thunersee, einzelne Thunerseeschiffe für Torffeuerung einzurichten. Erst der Anschluß an das Eisenbahnnetz ermöglichte 1861 die Heizung der Kessel mit Steinkohle. Die Torffeuerung dauerte zum Teil noch fort bis 1889. (Aus: «Schweizer Dampfschiffahrt» 1906, S. 789.)

In einem der folgenden Jahre (etwa 1893) hat der Vater des heutigen Besitzers das Moor von der Dampfschiffgesellschaft übernommen. (Das genaue Datum des Verkaufs konnte leider im Archiv der Dampfschiffgesellschaft nicht festgestellt werden.) Die Torfgewinnung wurde besonders während den beiden Weltkriegen weiterbetrieben. Der heutige Besitzer, Karl Stegmann, berichtet von einer besonders ertragreichen Ausbeutung: In einem einzigen Sommer wurden damals 200 m³ Torf von Hand gestochen und 150 t mit Maschinen gewonnen. Abnehmer des in Klötzen gestochenen Torfs waren Kohlenhändler in Thun und Hilterfingen. (Nach mdl. Mitteilung von K. Stegmann, Wachseldorn.)

Weiter führte K. Stegmann auf meine Befragung aus: «Der Torfstecher unterscheidet zwei Torfarten:

1. Eisenturbe = tief schwarz, kurzfaserig, lässt sich gut stechen;
2. Klotzturbe = braun, stark durchwurzelt, lässt sich schlecht stechen. Wird zu Torfmull verarbeitet.

Die frisch gestochenen Torfklötze bleiben im Winter auf den Torfauslegerplätzen liegen, um im Frühling, nachdem sie getrocknet sind, gemahlen zu werden = Torfmull. Noch heute ist der Torfmull ein beliebter Bodenzusatz.»

Aus dem Untermoos bei Wachseldorn wurden zwei Torfprofile untersucht. Das längere, 505 cm umfassende Profil liegt am Hangfuß der Brüscheren und des Wachseldornhubels im westlichen Moorteil, am NE-Ende der hohen Torfstichwand. Das kürzere Profil (250 cm) stammt aus dem Moorrelikt im Ostteil des ehemaligen Moores.

Die Moorbildung erfolgte im Untermoos sehr früh. Kaum war das Eis abgeschmolzen, muß sich auf den anfänglich rein tonigen Einschwemmungen der Mulde eine Sumpfvegetation angesiedelt haben. Anhand des abgelagerten Materials und der eingewachsenen Pollen sei die Bildungsgeschichte des Moores rekonstruiert.

1. Abschnitt 505–450 cm: Für diese Lokalität ist die Zusammensetzung der Pollenspektren in der Tiefe ungewöhnlich. Die spärlichen Pinuswerte stehen zusammen mit geringen Variakrautpollen einer erdrückenden Menge Cyperaceenpollen gegenüber. Eine so große Menge (durchwegs über 80 %) ist vorerst und vor allem als mooreigener Niederschlag zu deuten. Im allertiefsten Abschnitt sind es hauptsächlich tonige Einschwemmungen, die eine reiche Seggenvegetation getragen haben müssen. Bereits in der Tiefe von 450 cm werden die tonigen Ablagerungen von organischem Material überschichtet.

Dieser Materialwechsel ist so zu deuten, daß die Vegetation an der Brüscheren und am Wachseldornhubel üppiger geworden war und den Boden verfestigt hatte. Die geschlossene Vegetation verhinderte eine oberflächliche Bodenerosion, die anfänglich als tonige Einschwemmung die Mulde auskleidete. Welcher Art war sie? Das Diagramm erlaubt keine andere Deutung, als daß die Cyperaceenvegetation nicht nur die Bohrstelle, sondern die ganze Umgebung bedeckt hat.

Die anorganischen Einschwemmungen werden in 450 cm Tiefe nach oben durch einen reinen Cyperaceen-torf abgelöst. Es darf als ungewöhnlich angesehen werden, daß in derart früher Zeit auf 1000 m ü. M. bereits eine reine Torfbildung eingesetzt hatte. Nach dem Befund an Dutzenden von Profilen aus dem Mittelland und Voralpengebiet ist bis jetzt keine Lokalität mit so frühzeitiger und reicher Cyperaceen-torfbildung gefunden worden.

2. Abschnitt 450–10 cm: Nach oben ist das Profil nur schlecht zu gliedern. Die niedrigen Sphagnumwerte (370 cm, 110 cm) sagen wenig über die Bildungsge-

schichte aus. Immerhin spricht der starke Sphagnummaterialanteil oberhalb etwa 160 cm für Hochmoorentwicklung. Da dieses Profil einem Flachmoortorf entnommen wurde, dürften die Extinktionsergebnisse problematisch sein. Im unteren Bereich des Profils ergab die Untersuchung ständig niedere Werte, die sich von einander wenig abheben und das Profilstück daher schlecht gliedern. Der einzige hohe Extinktionswert bei 50 cm mag möglicherweise einen Wachstumsstillstand abbilden. Allerdings wird so nahe der Oberfläche ein Grenzhorizont nur schwerlich deutlich nachgewiesen werden können, da der Torf von oben ständig beeinflußt wird.

Lokale Züge der Moor- und Vegetationsentwicklung des Profils Untermoos von der großen Torfstichwand (980 m ü. M., Fig. 6) (M. W.)

Dieses Profil konnte in seiner ganzen Länge an der Torfwand (nach gehörigem Angraben) entnommen werden. Es ist wegen seiner Zuverlässigkeit mehrfach zu C14-Datierungen verwendet worden. Es weist, wie schon gesagt, die unbezahlbare Eigentümlichkeit auf, seit dem Beginn des Bölling fast reinen und stets gut erhaltenen Cyperaceen-Hypnaceen-Torf aufzuweisen. Seine mittleren Zuwachsrate sind folgende:

11000–10000 v. Chr.	0,35 mm/Jahr
10000– 9000 v. Chr.	0,40 mm/Jahr
9000– 8000 v. Chr.	0,26 mm/Jahr
8000– 7000 v. Chr.	0,40 mm/Jahr
7000– 6000 v. Chr.	0,45 mm/Jahr
6000– 5000 v. Chr.	0,50 mm/Jahr
5000– 4000 v. Chr.	0,65 mm/Jahr
4000– 3000 v. Chr.	0,40 mm/Jahr
3000– 2000 v. Chr.	0,50 mm/Jahr
2000– 1000 v. Chr.	0,40 mm/Jahr

Es sei ausdrücklich auf die Unsicherheit der interpolierten Jahrtausendgrenzen und verschiedener C14-Daten hingewiesen. Wir stellen fest, daß die Zuwachsrate im Spätglazial nicht wesentlich geringer war als im Postglazial, dagegen im Atlantikum offenbar höhere Werte erreichte als vorher und nachher.

Von ganz besonderer Bedeutung ist der ungemein klare Ablauf des Spätglazials, der einerseits durch elf C14-Daten, anderseits durch ein eindrückliches Gegenspiel von Pinuspollen und Cyperaceenwerten entsteht. Mit zwei Datierungen um 10500 v. Chr. erweist sich der Beginn des Juniperusgipfels als sicher böllingzeitlich, während der Pinusanstieg zum Alleröd mit 9800 v. Chr. ausgezeichnet datiert ist.

In der Phase zwischen dem Juniperusgipfel und dem Pinusanstieg liegt die Ältere Dryas Ic, während anderseits der Juniperusgipfel nach dem Ausweis der Datierung bei 465 cm (etwa 11000 v. Chr.) eher nur das Ende des Bölling darstellt, während die Klimabesserung des Bölling vielleicht bis gegen den Beginn der Torfbildung zurückverlegt werden muß. Dadurch würde angedeutet, daß im aller-

ersten Anfang der Bölling-Klimabesserung in der Gegend von Wachseldorn auf etwa 1000 m Meereshöhe keine andern Florenelemente zur Wiederherstellung einer geschlossenen Vegetationsdecke zur Verfügung standen als Kräuter, insbesondere Cyperaceen, dagegen keine Holzgewächse irgendwelcher Art, vielleicht mit Ausnahme einiger Weiden und der Zwergharke. Der Wacholder und die Baumbirken, später die Wald- und Bergföhren wären erst später zugewandert.

Wie in Linden ist auffällig, welch geringen Anteil Artemisia und Chenopodiaceen am NBP des Spätglazials ausmachen, wobei man freilich die erdrückende Menge der Cyperaceenpollen im Auge behalten muß.

Der Umstand, daß Cyperaceen in den Kaltphasen (auch in der Jüngern Dryas nochmals) mächtige Förderung erfahren, spricht dafür, daß in diesen Abschnitten Seggenmoorvegetation weitgehend auf die Hänge der Umgebung übergriff, wo zuvor und danach die Föhre herrschend war. Diese Zuordnung muß allerdings vielleicht etwas korrigiert werden: der Beginn der Jüngern Dryas scheint nach dem Ausweis der C14-Daten cyperaceenarm und also vielleicht noch trockener gewesen zu sein oder doch eine Verzögerung der Cyperaceenausbreitung durch Mineralpartikeleinschwemmung erfahren zu haben. Auch möglich, daß die vorhandene Waldvegetation dem Klimawechsel nicht sofort zum Opfer gefallen ist und daß sich dadurch die Ausdehnung der Cyperaceenhangrasen verzögert hat.

Aus solchen und ähnlichen Gründen ist es vielleicht doch angezeigt, die Cyperaceen nicht in die Pollensumme einzubeziehen. Eine derartige Darstellung gibt der Bearbeiter der Heebschen Materialien an einem 1971 neu entnommenen Profil von derselben Stelle anderwärts.

Im Präboreal, das um etwa 8200 v. Chr. beginnen dürfte, ist in keinem der beiden gut untersuchten Profile ein nennenswerter Klimarückschlag vom Charakter einer Piottinoschwankung festzustellen, während ausdrücklich betont sei, daß die Jüngere Dryas uneinheitlich beschaffen ist und recht schwer verständliche Schwankungen (z. T. Rückläufigkeiten) in den Datierungen aufweist, die Schwierigkeiten bereiteten. Über diese Verhältnisse laufen zurzeit umfangreiche Messungen im C14-Labor des Physikalischen Instituts Bern (Prof. Oeschger).

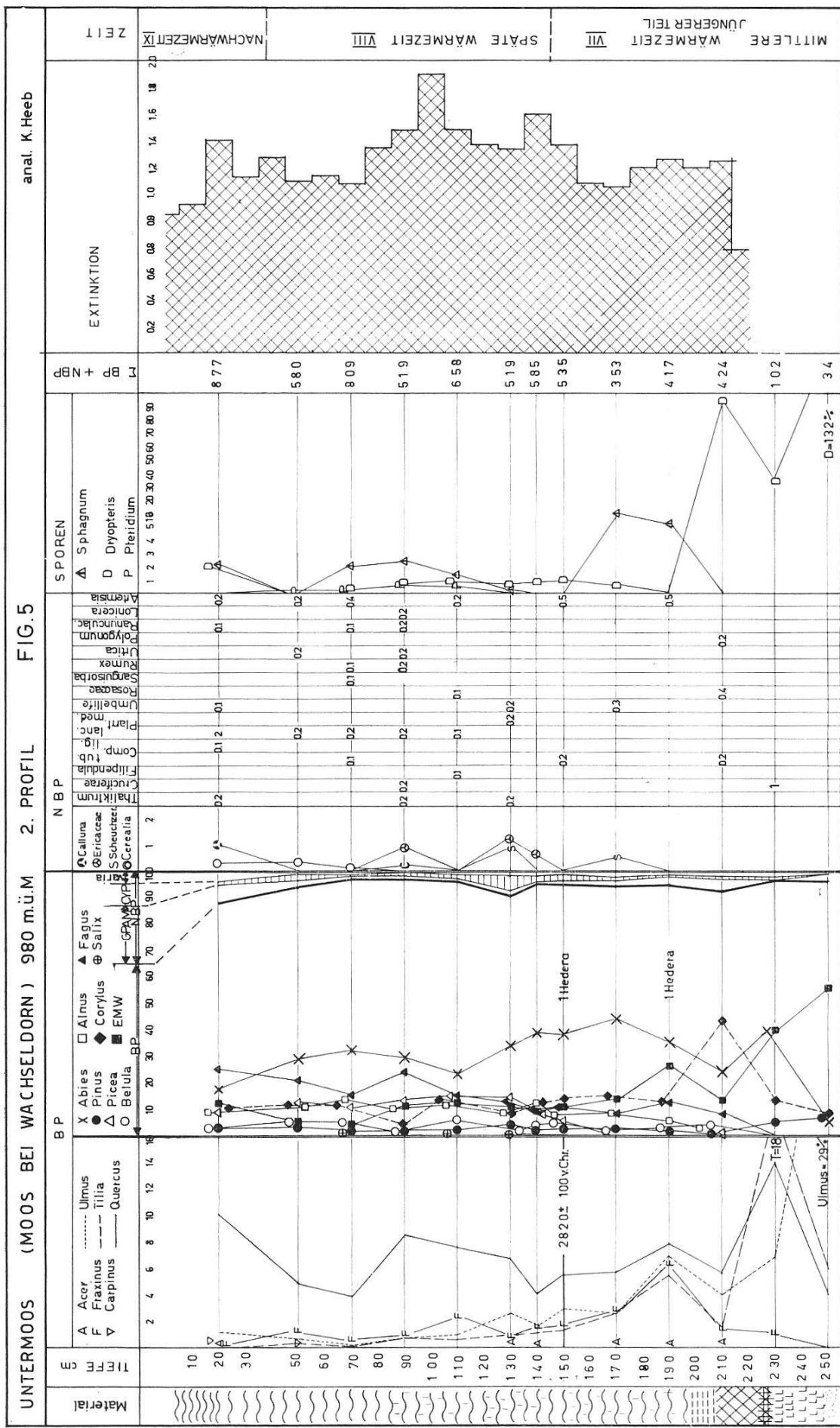
Als gesichert kann gelten, daß die ersten *Corylus*-, *Alnus*- und EMW-Pollen bereits um etwa 7600 v. Chr. auf Wachseldorn einflogen und wohl um 7400 v. Chr. Werte erreichten, die ein Erscheinen in der Gegend als wahrscheinlich erscheinen lassen. Und schon um 7200 v. Chr. dürfte die Vorherrschaft der Kiefer in den Wäldern gebrochen worden sein. Darauf folgte eine sehr haselreiche Ulmenwaldphase mit ordentlich viel Linde und zunehmenden Eichenwerten.

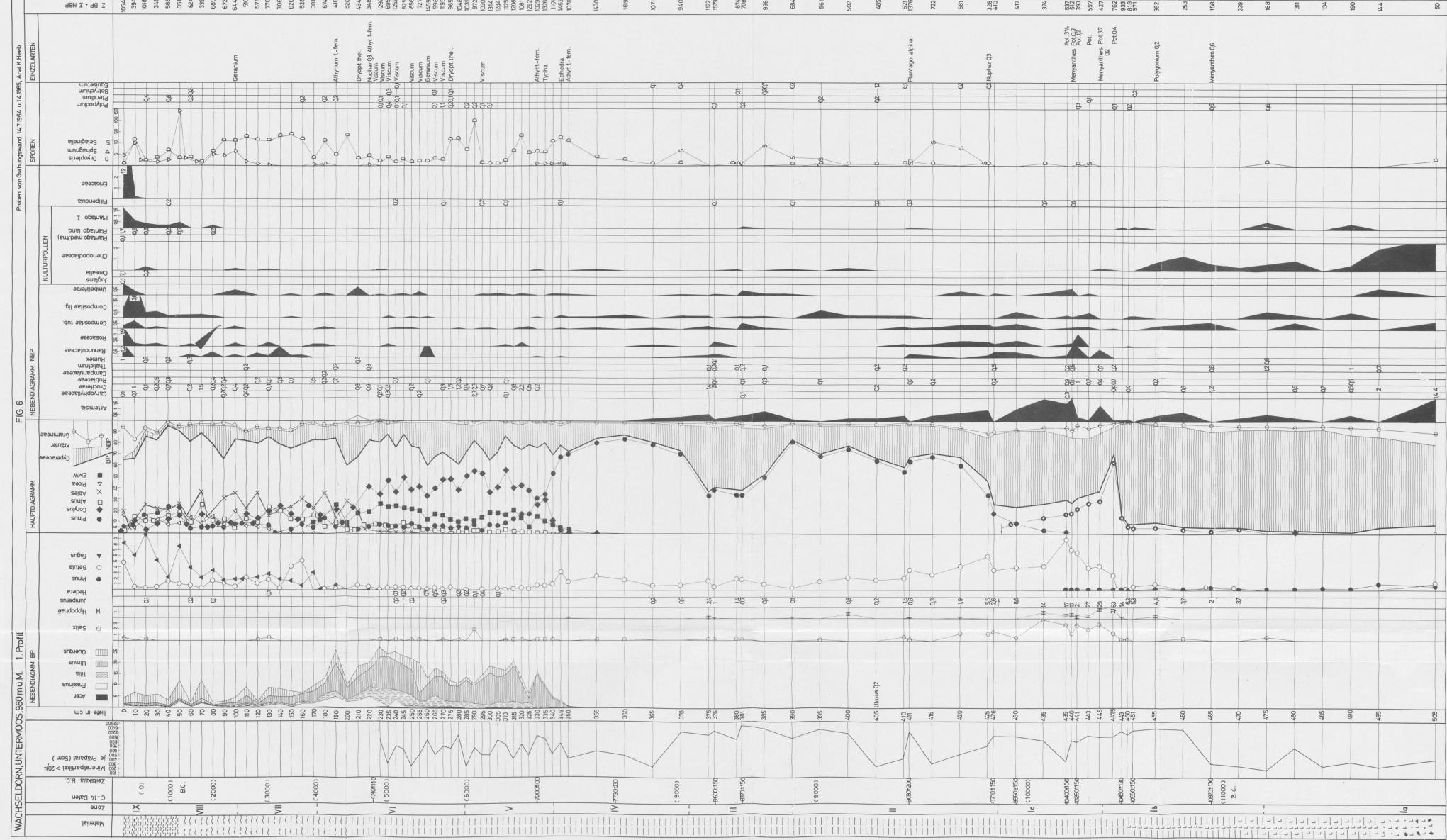
Um etwa 5300 v. Chr. flogen die ersten *Abies*-pollen an, wogegen die Tanne erst etwa um 4500 v. Chr. die Dominanz in den Wäldern von Wachseldorn erstritt, zu einer Zeit, die sich durch reichlichen Eschenanteil, *Viscum* und *Hedera* als milde und feucht erweist.

Die Buche begann erst um 4000 v. Chr. in den Wäldern eine untergeordnete Rolle zu spielen, die Fichte ab etwa 3000 v. Chr., zu einer Zeit, wo der menschliche Einfluß noch äußerst gering war. Zu einer stärkeren Einmischung dieser zwei

UNTERMOOS (MOOS BEI WACHSELDORN) 980 m.ü.M

FIG. 5





Bäume kam es wohl unter Kultureinfluß, erst in der Eisen- und Römerzeit. Jüngere Abschnitte sind nicht erhalten.

Lokale Züge der Moor- und Vegetationsentwicklung des Ergänzungsprofils aus dem Hochmoorrest des Untermooses (980 m ü. M., Fig. 5) (M. W.)

Scheinbar hat dieser Hochmoorrest eine völlig abweichende Torfstratigraphie, indem bloß 30 cm über dem unterliegenden Lehm Hochmoortorf aufsitzt (auf nur ganz dünnem Wassersediment und Flachmoortorf). Das Pollendiagramm zeigt aber, daß kein Gegensatz zum besprochenen großen Profil besteht, indem in beiden Profilen die Bildung von Hochmoortorf mit dem Beginn der Tannenwaldphase um etwa 4500 oder 4000 v. Chr. beginnt. Dagegen zeigt sich klar, was schon in der Einleitung zum Untermoos dargelegt worden ist, daß die Hochmoorbildung im Untermoos erst im Jüngern Atlantikum im Anschluß an ein mächtiges Gehängemoor am Hangfuß der Brüscheren auf die Mulde übergegriffen hat. Anders als das Verlandungshochmoor von Linden ist das Torfmoor Untermoos-Wachseldorn als geländebedeckendes Hochmoor in der atlantischen (und wohl auch in der subatlantischen) Phase des Postglazials entstanden.

Dieser Charakter der Hochmoorbildung legte die Möglichkeit nahe, daß der Sphagnumturf einen ältern stärker humifizierten und einen jüngeren schwach humifizierten Teil umfaßt, daß sich in diesem Moorkörper also ein Grenzhorizont findet. Der Augenschein sprach dagegen, die Angabe des alten Torfstechers (s. S. 35) aber dafür. Deshalb wurden Humifizierungsbestimmungen durch Messung der Extinktion nach OVERBECK (1948) vorgenommen. In allen drei Profilen, wo solche Messungen durchgeführt wurden, konnte kein Sprung in den Extinktionswerten nachgewiesen werden, vermutlich deshalb, weil alle Profile in den oberen Teilen abgetorft sind.

Diese Vermutung wird durch die Pollendiagramme bestätigt, die eine einheitliche Tannenwaldphase mit noch ganz geringen Fichtenwerten und noch keine wesentlichen der jüngeren Kultureinflüsse zeigen.

In diesem Diagramm ist der Beginn der ersten starken Fichtenausbreitung in den Tannenwäldern mit etwa 2800 v. Chr. datiert worden.

Sowohl die hohe Torfwand mit dem alten Spätglazialturf als dieser Hochmoorrest sollen unter Naturschutz gestellt werden.

4. Wachseldornmoos Koordinaten 621.500/186.300 (Fig. 7)

Ort der Bohrung

Am NE-Ende (östlich Punkt 1008), südlich der Straße. Auf dem letzten rechtwinklig zur Straße stehenden Torfsporn (33,5 m von der Straße entfernt).

Der Torfsporn reicht etwa 2 m über das abgetorfte Niveau und mißt in der Breite etwa 6 m.

Wir notierten folgenden Schichtwechsel:

- 0–170 cm Hochmoortorf mit *Eriophorum*
- 170–210 cm Übergangstorf
- 210–220 cm stark zersetzter Flachmoortorf
- 220–240 cm toniger Flachmoortorf
- 240–245 cm erdige Einschwemmung mit Steinen

Die Torfproben erbohrten wir mit dem Hiller-Kammerbohrer. Alle 10 cm, bzw. alle 5 cm entnahmen wir der Kanne eine Probe. Der zurückbleibende Torf wurde für eventuelle C14-Altersbestimmungen aufgehoben.

Bildungsgeschichte des Wachseldornmooses

Schon FuS haben in ihrem Werk «Die Moore der Schweiz» darauf hingewiesen, daß das Wachseldornmoos ein von einem Flachmoor unterlagertes Hochmoor sei. Ihre Aussage stützt sich auf torfstratigraphische Untersuchungen. Eine der beiden Untersuchungen muß ziemlich nahe meiner Bohrstelle liegen, jedoch östlich der Straße. Seite 668: «250 m vom NW-Rand und östlich des Weges zeigt folgenden Schichtwechsel:

- 2,5 m *Eriophorum-Sphagnum. Vaccinietum* mit Birke, etwas *Scheuchzeria*
 (= Hochmoor)
- 1,2 m *Cariceto-Arundinetum* und Birke (= Flachmoor)
 Untergrund nicht erreicht.»

Wird berücksichtigt, daß der Weg etwa 50 cm tiefer liegt als die abgetorften Flächen seitlich des Torfsporns, wo die Bohrung ausgeführt wurde, und daß östlich des Weges der Untergrund sicher tiefer liegt, stimmen die Mächtigkeiten recht gut überein.

Das zweite Profil der Verfasser liegt am E-Ende und zeigt ähnlichen Schichtwechsel. Im Flachmoortorf wollen sie Birkenzweige und Fichtenholz gefunden haben. Unsere Befunde bestätigen diese Feststellungen: Die Cyperaceenkurve zeigt im unteren Abschnitt zwei Maxima, das erste bei 210 cm und das zweite bei 180 cm. Diese ausgeprägte Cyperaceendominanz ist als Pollenniederschlag einer Flachmoorvegetation zu deuten. Dies um so mehr, als im untersten Abschnitt (160 cm) viel *Equisetum*-Sporen vorkommen. Der starke Rückgang der Cyperaceenpollen wird durch die hohen Werte der *Dryopteris*-Sporen einigermaßen kompensiert. Sicher sind diese auch als mooreigener Sporenniederschlag zu deuten.

Besonderes Interesse verdienen die *Dryopteris*-Sporen in der Tiefe von 180 cm. Von insgesamt 29 % Sporen vom *Dryopteris*-Typ tragen 9 % ihr Exospor, was eine angenäherte Bestimmung erlaubte. Danach liegen zwei Typen vor:

- 5 % *Dryopteris-thelypteris*-Typ
- 4 % *Dryopteris-austriaca-Cystopteris*-Typ

Wird angenommen, daß die restlichen 20 % der exosporlosen Sporen zur Hauptsache von diesen beiden Farnen abstammen, so spricht die Farnflora dafür, daß das nasse Flachmoor allmählich in ein Hochmoor überging. Diese Vermutung wird gestützt durch das gleichzeitige Auftreten von Sphagnumsporen. Besonders schön wird dieses Übergangsstadium durch den Pollen von *Scheuchzeria palustris* charakterisiert (reticulate Dyade). Sie erreicht in der Tiefe von 150 cm den beachtlichen Wert von 16 %, nimmt bis zur Tiefe von 100 cm gleichmäßig ab und verschwindet bei 90 cm ganz.

Nach dem Verschwinden des *Scheuchzeriapollens* treten von 100–40 cm *Ericaceenpollen* auf, die auf ein voll entwickeltes Hochmoor hinweisen. Die für das Hochmoor wichtigen Sphagnumsporen fehlen ebenfalls nicht. Mit einiger Sicherheit können auch *Ericaceenpollen* voneinander unterschieden werden. Sie sprechen dafür, daß es sich hier um Pollen vom *Vaccinium*-typ handelt, was dem Hochmoorcharakter entspricht.

Das Profil endet mit einer relativ starken Abnahme von Sphagnumsporen. Als Wachstumsstillstandszeiger sticht in der obersten Probe *Calluna* hervor: das Hochmoor ist verheidet.

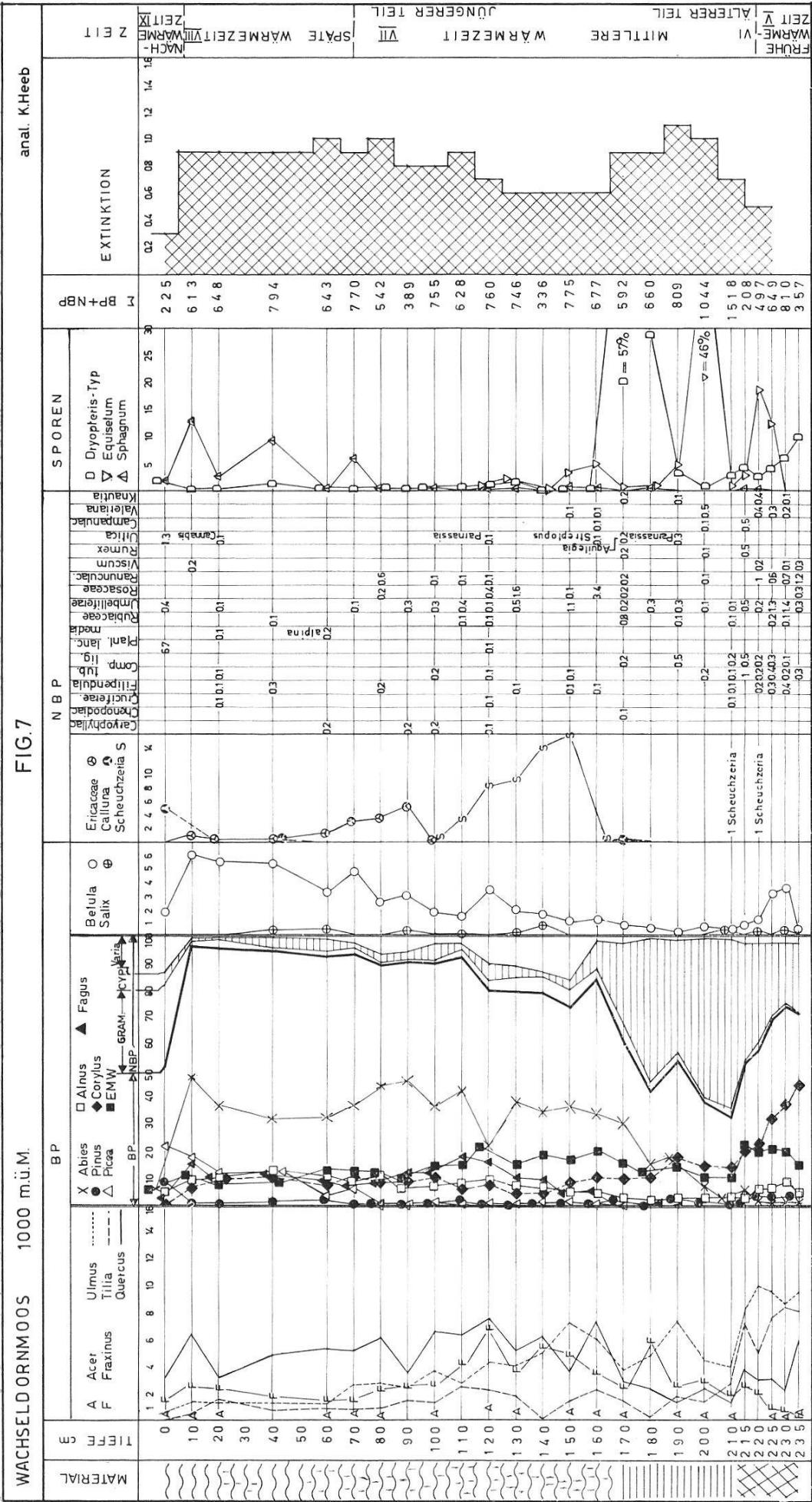
Zusammenfassung

60– 0 cm	Hochmoor mit Sphagnum. Gegen oben Verheidung
120– 60 cm	Hochmoor mit <i>Vaccinium</i>
180–120 cm	Übergangsmoor. <i>Scheuchzeria</i>
225–180 cm	Flachmoor mit viel <i>Cyperaceen</i> , <i>Dryopteris</i> und <i>Equisetum</i>
235–225 cm	Lehm (Initialstadium), <i>Equisetum</i> , <i>Dryopteris</i>

Lokale Züge der Moor- und Vegetationsentwicklung des Profils. Wachseldornmoos (1000 m ü. M.) (M. W.)

Die spärlichen Reste dieses etwa 19 ha großen Hochmoors (von dem FRÜH und SCHRÖTER 1894 bemerkten: «große schwarze Oase innerhalb eines Rottannenwaldes» mit 34 Torfhütten in Form eines Straßendorfes längs des Hauptweges in der 800 m langen Längsachse und mit 4 m hohen Torfwänden) zeigen deutlich, daß auch dieses Hochmoor nicht als Verlandungshochmoor aufzufassen ist. Nur etwa 20 cm Gyttja aus dem Ende der EMW-Zeit und 40 cm *Cyperaceentorf* zeigen, daß große Moorteile sicher erst im Verlauf des Atlantikums vernäßten. Der Hochmoortorf vollends setzt mit dem Dominantwerden der Tanne in den umgebenden Wäldern ein. Er hat im Torfsporn, den wir untersuchen konnten, nur noch 170 cm Mächtigkeit und weist am oberen Ende noch keinen wesentlichen Fichtenpollenanteil auf, so daß auch hier vermutet werden muß, daß der jüngere (subatlantische) Torf auch hier abgestochen worden ist. Die oben erwähnten Tormächtigkeiten und die Extinktionswerte sprechen dafür.

WACHSELDORNMOOS 1000 m.ü.M.



Moorgenetisch von ganz besonderem Wert ist in diesem kurzen Profil der klare Übergang:

Equisetum (225, 220 cm), *Cyperaceen-Dryopteris thelypteris* (215–170), *Scheuchzeria* (170–110 cm, bis 16 % Pollenanteil, parallel dazu starke Eschenausbreitung und Rückgang gleichzeitig wie *Scheuchzeria*), *Sphagnum-Ericaceen-Hochmoor* (110–10 cm), rezente Verheidung.

Das alte Moorgebiet des Wachseldornmooses soll unter Naturschutz gestellt werden.

5. Rotmoos–Eriz, 1190 m ü. M. (Fig. 8)

Lage und Zustand

NLK Blatt Eggiwil, 1 : 25 000, zwischen 630.750/182.500 und 630.825/182.750

Vom Plateau der Schwarzenegg zieht in westöstlicher Richtung die mächtige Honegg. Ihre höchste Erhebung ist das Chalthüttli (1528 m ü. M.), die Nordhänge bilden die rechte Talseite des langgezogenen Eriztales. Aus dem Talkessel des Inner-Eriz führen zwei kleine Pässe: Nach SSE der Grünenbergpaß nach Habkern. Gegen NE die Gemmi über das Rotmoos an der E-Flanke der Honegg und den N-Abhängen des Hohgants vorbei nach Schangnau. Auf der Wasserscheide dieses Überganges liegt ein schönes, unberührtes Moor, das Rotmoos.

Von der Gemmipaßhöhe (1200 m) zieht sich die Straße, ohne wesentlich an Höhe zu verlieren, nach Norden und überquert bei P 1190 das Wasser des Breitwangengrabens. Rund 100 m nach der Brücke öffnet sich linker Hand der Straße gegen W eine große Ebene: das Rotmoos. Bei der Hütte am linken Straßenrand beginnen zwei Fußwege. Der eine durchquert leicht ansteigend gegen NW das Moor. Ihm folgend gelangt man zum unteren Scheidzun. Der andere Weg strebt von der Hütte aus westwärts über anmoorige Flächen gegen den tiefen Einschnitt des Chalbachs hinunter ins Inner-Eriz. Im W begrenzt der Chalbach auf natürliche Weise das Moor, im N sind es die ansteigenden Weiden des unteren Scheidzuns, die das Moor abgrenzen. Im NE verliert sich die Moorfläche etwa 150 m parallel des nordwärts ziehenden Fußpfades im Walde. Gegen E ist das Moor durch die Gemmistraße begrenzt.

Seiner abseitigen Lage wegen ist das Rotmoos bis zum Jahre 1924 unter Floristen unbekannt geblieben. Den ersten Hinweis verdanken wir Oberförster Ammon, der die Unberührtheit und besonders den floristischen Reichtum hervorhebt. Dem Hinweis folgend nahm R. Meyer im Sommer 1924 den Artenbestand auf (ITTEN, 1945, S. 117), der 157 Arten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen (nicht veröffentlicht) umfaßt und nach Charakter- und Begleitpflanzen verschiedener typischer Standorte geordnet ist. Der floristischen Aufnahme entnehmen wir:

«Als wichtigstes Resultat dieser Aufnahme ergab sich das Vorkommen von Scheuchzeria palustris und Lycopodium inundatum, in einem Reichtum, der von keinem schweizerischen Hochmoor übertroffen werden dürfte. Der Oberwuchs besteht im Zentrum des Hochmoores aus *Pinus montana* var. *uncinata* und Kümmerformen von *Picea abies*, die beide quantitativ dominieren.»

Meyer gibt dem Wunsche Ausdruck, das Rotmoos als Naturdenkmal unter Schutz zu stellen. Das geschah 1944 (ITTEN, 1945, S. 117). 1962 ist das Naturschutzgebiet beträchtlich erweitert worden. Die Schutzone schließt seither die Hangmoore mit ein, die sich westlich der Gemmistraße zwischen der Paßhöhe und dem Rotmoos bis hinunter an den Chalbach ausdehnen. W. Strasser, Steffisburg, hat im Sommer 1962 die Flora des erweiterten Gebietes aufgenommen. Einige Hinweise auf die reichen Florenlisten finden sich in O. FRIEDLI und H. ITTEN, 1962, S. 22 ff.

Bildungsgeschichte

Die Entwicklungsgeschichte des Wasserscheidemoores weicht von derjenigen, die ich im Gebiete nachgewiesen habe, nicht ab. Das Rotmoos wurde während der Würmvereisung nicht, wie man erwarten würde, vom Emmengletscher, sondern vom Zulggletscher überdeckt (HAUS, S. 84). Der Zulgletscher, dessen Nährgebiet der Grünenberg bildete, drang «über die Wasserscheide bei Rotmoos längs dem S-Fuß der Honegg im Schwarzbachtal weitgehend gegen das Tal der Emme vor. Die Obergrenze seiner Eismasse lag am S-Hang der Honegg bei etwa 1300 m.»

Somit ist die Wasserscheide heute von Moränen überdeckt. Der geologischen Kartenskizze von Haus entnehmen wir, daß das Rotmoos gegen das Schwarzbachtal (gegen NE) hin durch einen Moränenwall abgeriegelt ist, der als Plateaurand die NE-Grenze des Moores darstellt. Die anfänglich tonige Mulde auf der Wasserscheide besiedelten vor allem Cyperaceae, und über dem Flachmoor entwickelte sich ein Hochmoor.

Lokale Züge der Moor- und Vegetationsentwicklung des Rotmooses (Eriz 1190 m ü. M.) (M. W.)

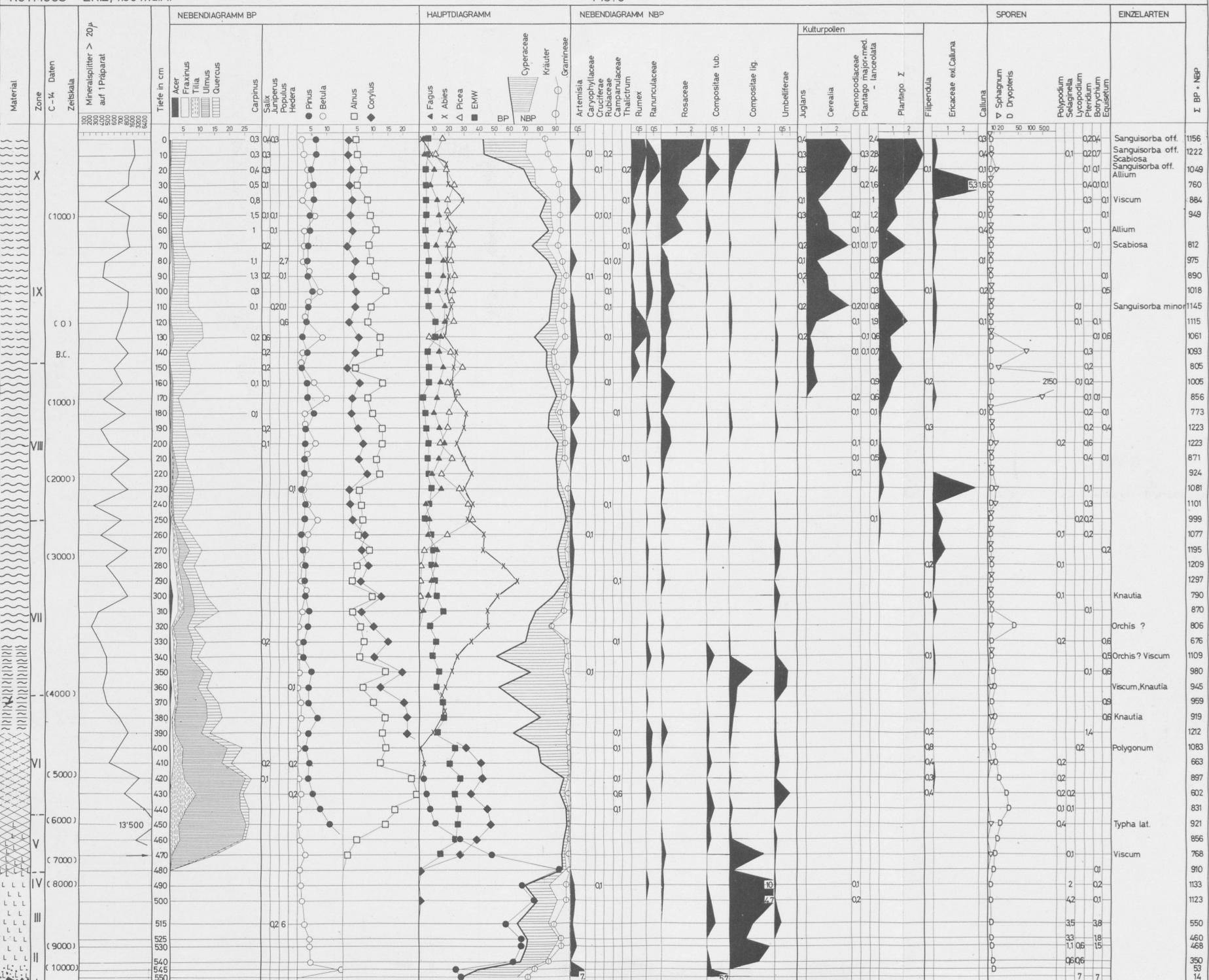
Trotz der Paßlage des Rotmooses ist es unwahrscheinlich, daß sich das Moor in irgendeinem Teil über Seesedimenten gebildet hat. Unser Profil scheint anzudeuten, daß zwar während des ganzen Spätglazials 60 cm Ton aufgeschwemmt worden ist, worauf während rund 3000 Jahren bloß 40–50 cm gyttjaartiges Material, vielleicht auch vorwiegend stark zersetzes Flachmoormaterial, bei abnehmendem Mineralstoffgehalt aufgelagert wurde. Die geringmächtige Produktion von organischem Material während der ganzen EMW-Zeit scheint die vielerorts festgestellte Erscheinung zu bestätigen, daß das Boreal trocken war.

Der jährliche Sedimentzuwachs, der bis zum Ende des Boreals bloß 0,26 mm betragen hatte, schnellte im Atlantikum auf 0,73 mm/Jahr hinauf. Ursache ist eine intensive Bildung von Cyperaceen- und bald auch Sphagnumtorf. Wie in Wachsel-

ROTMOS - ERIZ, 1190 m ü.M.

FIG. 8

Bohrung 19.7.1968, anal. K. Heeb



dorn setzt die Hochmoorentwicklung gleichzeitig mit der Einwanderung und dem Dominantwerden der Tanne ein.

Ungefähr mit dem Beginn des Subboreals wandert an dieser höher und alpenwärts gelegenen Lokalität die Fichte ein und bildet ungefähr vom Jahr 3000 v. Chr. an bis heute zusammen mit der Tanne die Fichten-Tannen-Mischwälder dieser hochmontanen Stufe (mit schwacher Buchenbeimischung).

Die Abgelegenheit und schwere Zugänglichkeit des Rotmooses hat es vor Abtorfung geschützt. Mindestens 150 cm Torf stammen aus den letzten 2000 Jahren. Sie sind markiert durch zunehmende Kräuterpollenzahl, durch Gramineenreichtum, Plantagopollen, Getreidepollen, Rumex, Chenopodiaceen, Rosaceen und Juglans, Zeugen der zunehmenden Acker- und Weidekultur.

Die jüngeren Abschnitte tragen Zeichen der Ericaceenverheidung und des Niedergangs des Tannenanteils in den übriggebliebenen Wäldern.

6. Hängstli (Fig. 9)

NLK Blatt Eggiwil: 630.050/182.500, Höhe 1260 m ü. M.

Lage und Zustand

Hängstli und Rotmoos verdanken ihre Entstehung dem Zulgletscher. HAUS (1937) schreibt über diesen (S. 84): «Die Obergrenze seiner Eismasse lag am S-Hang der Honegg bei etwa 1300 m.» Deshalb sind die S-Hänge der Honegg auf dieser Höhe, angefangen beim Hängst bis zur Gemmi südlich Schangnau, mit Moränen bedeckt. Die Terrassen wurden durch die Wasser des Chalbachs und die Zuflüsse des Schwarzbaches angerissen und zum Teil stark verschwemmt. Unterhalb des Hängst müssen Tone die Moräne nach unten zu einer undurchlässigen Mulde verdichtet und so, zusammen mit hohen Niederschlägen, die Moorentwicklung ermöglicht haben. Das Moränengebiet ist auf der Höhe von 1260 m als Hangterrasse ausgebildet. Diese bricht gegen E steil ins Eriz ab, während sie östlich davon durch den Chaltgraben abgegrenzt wird. Oberhalb derselben ist Weide. In der Falllinie des Hangs bis hinunter an den Chalbach wird sie auf der NLK mit «Hängstli» bezeichnet.

Der Terrassenrand ist von einem vaccinienreichen Fichtenwald umsäumt, in den sich halbkreisförmig das Moor schiebt. Hangwärts ist es offen und geht allmählich ansteigend in Weideland über. Der Fichtenwald ist am Rande dicht, gegen das Moorzentrum hin zusehends lichter, wo nur noch wenige Kümmerformen auf hohen Bulten die wasserreiche Oberfläche besiedeln können.

Vom Terrassenrand gegen die Mitte des Moores nimmt die Torfschicht an Mächtigkeit zu, gegen den Hang hin keilt sie aus. Am Rande ergaben Sondierbohrungen nie mehr als 120 cm Torf, hingegen war in der heute baumlosen Zentralfläche die Torfbildung viel intensiver: ich konnte auf einer größeren

Fläche ($\sim 800 \text{ m}^2$) durchwegs 4 m Torf erbohren. Aus diesem Moorteil wurde eine Bohrung pollenanalytisch untersucht.

Stratigraphie

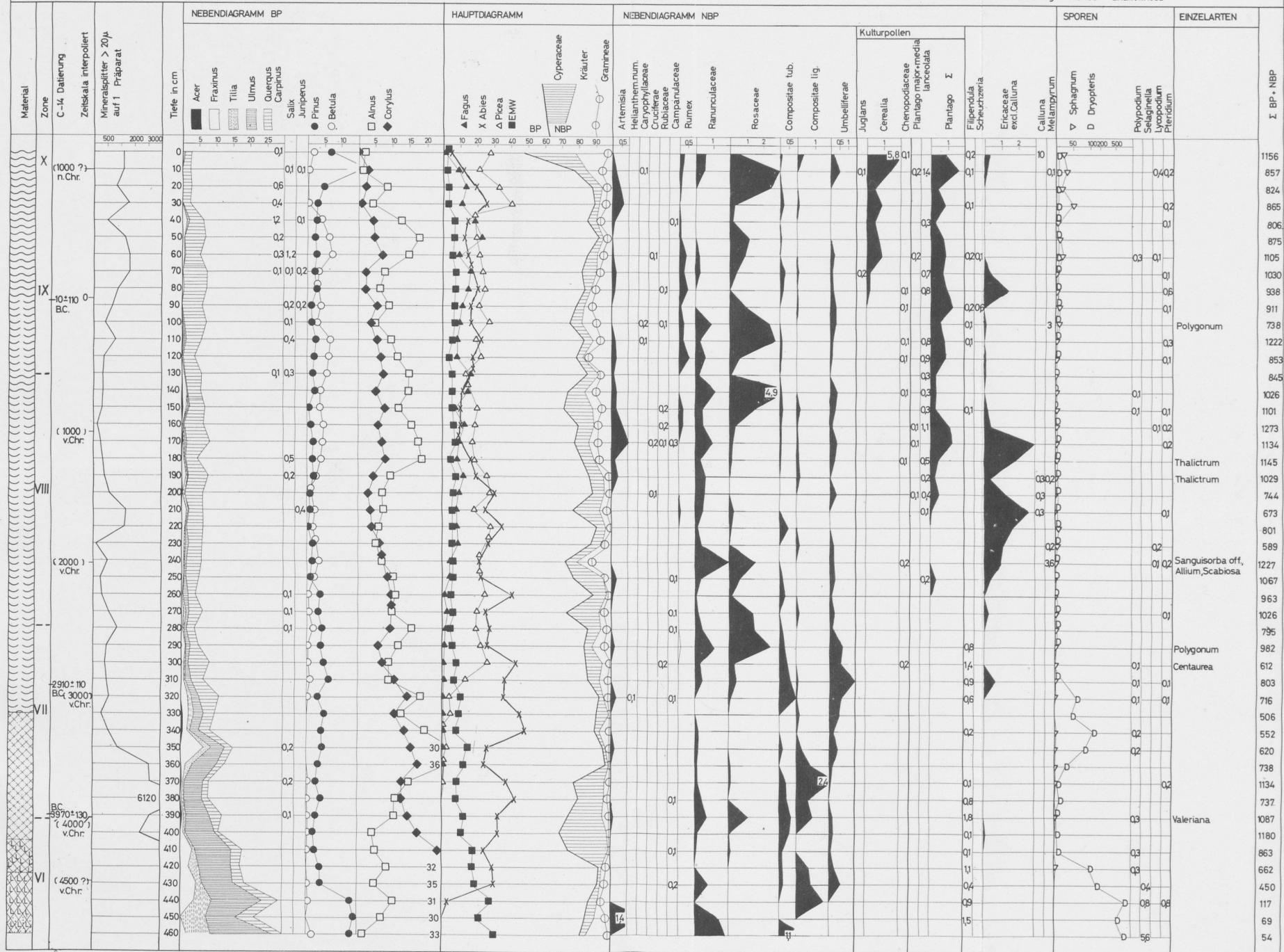
0– 20 cm	Sepiabrauner, sehr stark faseriger, durchwurzelter und wenig zersetzer Eriophorumtorf
20– 85 cm	Stark faseriger, wenig zersetzer Eriophorumtorf
85–130 cm	Kurzfaseriger, wässriger, mäßig zersetzer Hochmoortorf
130–137 cm	Sehr stark faserige, wenig zersetzte Eriophorumtorschicht
137–174 cm	Kurzfaseriger, relativ stark zersetzer Hochmoortorf
174–185 cm	Stark faseriger, wenig zersetzer Eriophorumtorf
185–225 cm	Kurzfaseriger, mäßig zersetzer Hochmoortorf
225–240 cm	Sehr stark faserige, wenig zersetzte Eriophorumtorschicht
240–330 cm	Kurzfaseriger, dunkelbrauner, stark zersetzer Hochmoortorf
330–415 cm	Sehr stark zersetzer, schwarzbrauner, nach unten allmählich in Gyttja übergehender Torf. Bei 415 cm deutlicher Übergang von Gyttja zu braunem Lehm
415–460 cm	Sehr stark tonige braune Gyttja, ohne deutlichen Übergang in reinen blauen Lehm übergehend. Zwischen 450–460 cm kleine Sandsteinchen.

Lokale Züge der Moor- und Vegetationsentwicklung des Hängstli-Moores (1260 m ü. M.) (M. W.)

Abweichend von den bisher besprochenen Moorbildungen waren auf der Hangfußterrasse des Hängstli kaum anmoorige Stellen im Spätglazial oder Boreal ausgebildet. Die ersten Anmoorbildungen stellen sich auch an den günstigsten Stellen erst am Beginn der feuchtern Zeit des Atlantikums ein. Diese Dichtschlammung (Mineralpartikelkurve!) führte zur Abflußhemmung, zur Bildung von Flachmoorvegetation und schließlich um 3000 v. Chr. zur Hochmoorbildung an der günstigsten zentralen Stelle. Um diese Zeit drang in die Tannen- (Ulmen-Eschen-)Wälder die Fichte ein.

Bereits im Subboreal reichten offenbar die Niederschläge nicht mehr aus zu einem guten Fortwachsen des Hochmoors. Es trat in eine Verheidungsphase, die offensichtlich im Subatlantikum wieder leicht rückgängig gemacht wurde (bessere Erhaltung des Torfes, weniger Ericaceenpollen, einige Scheuchzeriapollen).

Das gut C₁₄-datierte Pollendiagramm läßt vermuten, daß die mittelalterliche Alpweidewirtschaft auch dieses Moor zum Stillstand des Zuwachses gebracht hat. Waldrückgang und Dominantwerden der Fichte stammen aus diesem letzten Jahrtausend.



V. Ergebnisse und Zusammenfassung (M. W.)

1. Zustand der Moore

Die von FRÜH und SCHRÖTER (1904) im Jahr 1894 untersuchte Moorfläche der Schwarzeneggmoore wurde auf 224 ha geschätzt. Sie war schon damals abgetorft oder in fortgeschritten Abtorfung begriffen. Die Vernichtung hat weitere Fortschritte gemacht. Von allen ursprünglich vorhandenen Mooren tragen nur noch zwei Reste von Moorvegetation, das eigentliche Wachseldornmoos und das Untermoos bei Wachseldorn. Beide Objekte sollen unter Naturschutz gestellt werden. Alle übrigen von FuS erwähnten Objekte tragen Wiesen und Äcker und weisen spärliche Torfzeugen auf.

Von den übrigen in die Untersuchung einbezogenen Mooren ist dasjenige von Oppligen völlig amelioriert, während dasjenige von Linden noch einen kleinen verheideten Flachmoorteil trägt. Dagegen sind Rotmoos und Hängstli noch in gutem Zustand, besonders das erste, das 1944 und 1962 unter Schutz gestellt wurde.

2. Die Moorflora

Die seltenen Moorplanten *Carex chordorrhiza*, *Carex heleonastes*, *Betula nana* sind in der ganzen Gegend endgültig vernichtet. Andere, wie *Scheuchzeria palustris* (Blumenbinse), *Lycopodium inundatum* (Sumpf-Bärlapp), *Rhynchospora alba* (Weißer Schnabelsame) sind auf ganz wenige Fundstellen beschränkt, oft auf eine einzige. Dagegen ist die gewöhnliche Flach- und Hochmoorflora in der Gegend noch ordentlich vertreten, wenn auch beinahe auf die heutigen Naturschutzgebiete beschränkt.

3. Die Bildungsgeschichte der Moore

Wir können in groben Zügen vier Typen von Mooren unterscheiden:

- a) Das Röhricht-, Seggen- und Bruchwaldmoor im Überschwemmungsgebiet eines Wildbaches: Moor bei Oppligen.
- b) Das typische Verlandungsmoor eines ursprünglich tiefen Seebeckens mit tonigen, später seekreidigen Sedimenten mit wechselndem Anteil an Gyttja und mit aufgesetztem Röhricht- und Seggentorf, der später zum Übergangsmoor und schließlich zum Hochmoor führt: Linden.
- c) Das tiefe Seggenhangmoor (Cyperaceen, Hypnaceen), das in der großen Torfstichwand des Untermooses bei Wachseldorn mit einer Mächtigkeit von 3–4 m und einer schwachen Hochmoorüberdeckung leider nur noch fossil erhalten ist und unter Naturschutz steht. Es stellt eine Flachmoortorfbildung dar, die mindestens vom Jahr 11 000 v. Chr. bis zum Jahr 3000 v. Chr. kontinuierlich und anscheinend recht gleichmäßig gewachsen ist.

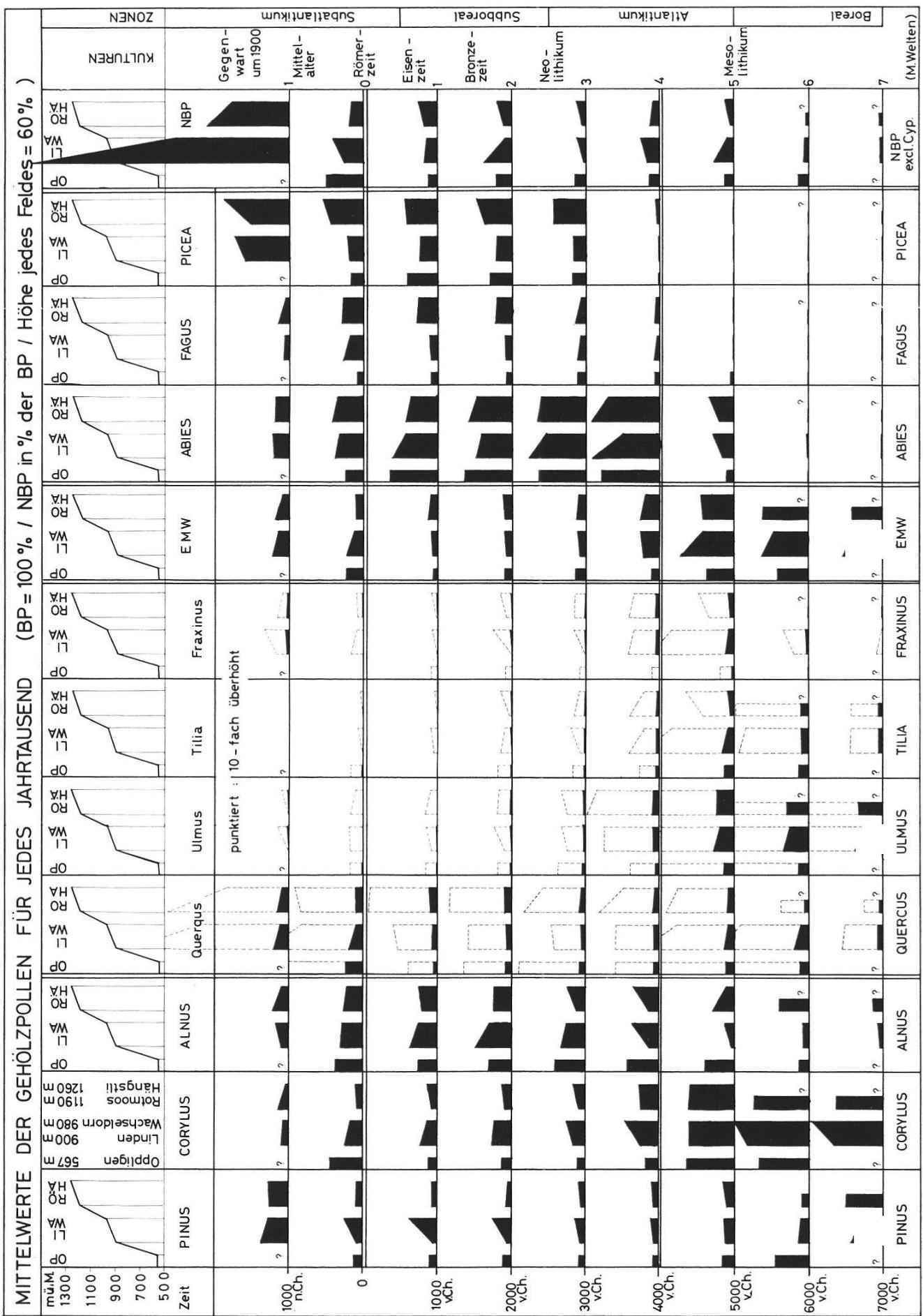


FIG. 10

d) Die eigentlichen Hochmoore, wofür die Gegend von Wachseldorn-Schwarzenegg bekannt war, stellen einen lokalen Typ geländebedeckender Hochmoore dar, der auf oft unbedeutenden Lagen eines Flachmoortorfs stets im Verlaufe der feuchten atlantischen Phasen des Postglazials zu wachsen begann und Torfmächtigkeiten von 3–5 m entwickelte. Weiter zurück im Postglazial reichen eigentliche Sphagnummoore nicht. Sie bilden sich allesamt um 5000–4000 v. Chr. Alle hier behandelten Hochmoore sind im Wachstum stillgestanden mit Ausnahme einzelner Teile des Rotmooses und des Hängstli.

4. Die Vegetationsgeschichte des Molassevorlandes zwischen Aare- und Emmental

Es ist wahrscheinlich, daß nur die tiefer gelegenen Mulden und Paßlagen während längerer Abschnitte des Glazials unter durchfließendem Gletschereis lagen, daß also höher gelegene Teile lange der Denudation ausgesetzt waren und tiefer gelegene früh am Ende des Glazials Toteis trugen, und daß die Moränenbedeckung weit herum spärlich war. Aus dem Fehlen ausgedehnter Sand- und Schotterfluren verstehen wir die Ausbildung birken- und sanddornarmer Gehölzfluren, die eher aus Föhren und Wacholder gebildet wurden, denen *Artemisia* und *Ephedra* kaum oder nur spärlich beigemischt waren. Die auch heute feucht-kühle Klimalage scheint sich bereits im Spätglazial dadurch auszudrücken, daß die kühlern stadialen Abschnitte (Älteste Dryas, Ältere Dryas, Jüngere Dryas) Zeiten weitverbreiteter Flachmoorbildungen waren. In dieser Erscheinung liegt wohl der Grund für die langdauernde relikartige Erhaltung borealer und subarktischer Florenelemente feuchter Standorte (*Carex chordorrhiza*, *C. heleonastes*, *Betula nana*). Der Hoch- und Gletscherrandlage ist wohl auch die ungewöhnlich frühe, vor das Bölling-Interstadial zurückreichende Flachmoor- und Torfbildung zuzuschreiben.

Die feucht-kühlen obermontanen Lagen zeichnen sich im Präboreal und Boreal (8000–6000 v. Chr.) durch rasches Zurückweichen der Waldföhre und starke Ausbreitung der Ulme, Hasel und Erle aus. Doch spielen Linde und Eiche weit hinauf eine gewisse Rolle. Vermutlich waren gerade diese Zeitabschnitte auch im Molassevorland relativ mild und trocken. Die Versumpfung war gering. *Hedera* und *Viscum* waren reichlicher vorhanden als heute.

Im Laufe der feuchteren Klimaphasen des Postglazials (Atlantikum, um 6000 bis 3000 v. Chr.) wanderte (hier wohl um 4500 v. Chr.) die Weißtanne in die Wälder ein und übernahm in den mittleren Lagen um 1000 m Höhe die Vorherrschaft für die lange Zeit von 5000–6000 Jahren, bis zum Moment, wo der Mensch durch Rodung der besten Standorte, durch Waldweide, durch intensive Holznutzung, durch widernatürliche land- und forstwirtschaftliche Eingriffe die Verjüngung für die Tanne erschwerte und der Ausbreitung der Fichte Vorschub leistete.

In höheren Lagen (bereits um 1200 m Höhe) wanderte bereits um 2800 v. Chr. die Fichte von oben her in die Wälder ein, bildete zum Teil Mischbestände, zum Teil Mosaikbestände mit der Tanne je nach den vorhandenen Standorten. Doch auch in diesen höhern Lagen kam es erst im Mittelalter zum Überhandnehmen der Fichte. Die weiten Plateaulagen von Schwarzenegg sind noch heute Klimaxgebiete der Tanne, wie das Forstbotaniker wie AMMON und KUOCH in Literatur und forstlicher Praxis dargelegt haben.

Es ist interessant, daß in älteren Zeiten (Atlantikum) die Linde mancherorts ordentlich verbreitet war (maximal 6–7 % der BP in Linden!), und daß in jüngerer Zeit besonders in höhern Lagen die Buche mit 10–20 % Anteil am BP eine gewisse Rolle gespielt hat, zum Teil noch spielt (eingewandert um 4000 v. Chr., etwa 500–1000 Jahre später als die Tanne).

Einen zusammenfassenden Überblick über die Vegetationsgeschichte des Postglazials der Gegend zwischen oberem Aare- und Emmental, wie er aus den fünf wichtigsten Pollendiagrammen Karl Heebs hervorgeht, versuchen wir (M. W.) in einem Gesamtdiagramm, das folgendermaßen berechnet und dargestellt wurde (Fig. 10):

- a) Jedes Diagramm wurde durch C14-Daten und vielseitige zeitliche Vergleiche mit einer Zeitskala für alle Jahrtausendgrenzen der christlichen Zeitrechnung versehen.
- b) Alle Gehölzprozentwerte wurden auf die Berechnungsgrundlage BP = 100 % umgerechnet. Durch diesen völligen Ausschluß des Krautpollens erhalten wir eine reine Gehölzpollenstatistik. Da Feldgehölze nur in den letzten Jahrhunderten eine gewisse Rolle gespielt haben, stellen die verwendeten Werte eine Waldbaumpollenstatistik dar (die nur wegen der ungleichen Pollenproduktion nicht schon einer Forststatistik gleichkommt).
- c) Vereinfachend wurde nur der mittlere Prozentwert jeder Gehölzart für jedes Jahrtausend herausgelesen.
- d) Zur Verbesserung der Vergleichbarkeit wurden die Jahrtausendermittelwerte für alle fünf Hauptpollendiagramme, nach zunehmender Höhe geordnet, für jede Holzart getrennt dargestellt.

Die Übersicht läßt die ausgesprochene Zwei-, eventuell Dreistufigkeit der postglazialen Vegetationsgeschichte des Gebietes erkennen:

1. Hasel-Eichenmischwald-Zeit über etwa 3 Jahrtausende;
2. Weißtannenzeit über 5 Jahrtausende;
3. Fichten-Kultursteppen-Zeit im letzten Jahrtausend.

(Dabei liegen die wahren Grenzen nicht genau bei den Tausendergrenzen der christlichen Zeitrechnung: die Grenze 1/2 zwischen 4500 und 4000 v. Chr., die Grenze 2/3 wohl eher um 1500 n. Chr.)

Die Übersicht läßt erkennen, daß der Eichenmischwald stets zu einem guten Anteil aus Ulmen gebildet wurde, daß aber Eiche (wohl vorwiegend *Quercus robur*) und Linde und Esche in den feuchtern jüngern Abschnitten des Eichenmischwaldes eine beträchtliche Rolle spielten. Der Höhenvergleich zeigt, daß die oberen Lagen um 1200 m ganz im Bereich des Eichenmischwaldes lagen, höchstens die Gegend von Linden etwas bevorzugt war.

Aus der Übersicht geht deutlich hervor, daß die Einwanderung der Fichte von oben her, ihre Integration in Fichten-Tannen-Mischwälder aber nur in den Hochlagen erfolgte, während mittlere Lagen bis gegen die Gegenwart Gebiet der Tanne blieben. Das spricht gegen die Auffassung MARKGRAFS (1970), daß die Einwanderung und Ausbreitung der Fichte bereits in frühester Zeit in unsrern Gegenden vorwiegend kulturbedingt sei. Hingegen ist ihre starke Ausbreitung in den letzten Jahrhunderten auf Kulturmaßnahmen zurückzuführen.

Die auffällig stärkere Vertretung der Buche in den höhern Lagen um 1200 m hat ihren Grund wohl im guten Angepaßtsein der Tanne an die tonreichen und eher feuchten Böden der mittleren Lagen um 900–1000 m mit ihrem überwiegenden Plateaucharakter.

Die viel stärkere Rodung und Kulturbereinflussung in Tieflagen als in Hochlagen sticht in der letzten Kolonne der Darstellung deutlich hervor, wo als Maß dafür der Krautpollenanteil bezogen auf den Baumpollen aufgetragen ist.

Die leichte *Pinus*-Zunahme der jüngern Zeit ist wohl mancherorts auf die Verheidung der Mooroberflächen zurückzuführen und nur zum geringern Teil auf Zunahme der Waldföhre in den Wäldern.

5. Vergleich der Ergebnisse mit denjenigen anderer Autoren und benachbarter Gegenden

Die Angaben KELLERS (1928) von Wachseldorn und vom Stauffenmoos sind wie alle übrigen dieser Publikation für die Moore der Voralpen (Einsiedeln, Alt-matt-Rothenturm, Vorderer Geißboden, Hinterer Geißboden) völlig falsch und unbrauchbar, da sich nachgewiesenermaßen nirgends die von ihm gezeichnete und besprochene Fichtenausbreitung der ältern Eichenmischwaldzeit findet. Sie mag durch einige vermeintliche Holz- und Pollenfunde der Fichte bei FRÜH und SCHRÖTER (1904) nahegelegt worden sein, ist aber als völlige Fehlbestimmung KELLERS aufzufassen. Übrigens ist aber auch der obere Teil des Wachseldorn-diagramms von KELLER so abweichend von unsrern Ergebnissen, daß an seiner Brauchbarkeit ebenfalls zu zweifeln ist, sogar auch an der angegebenen Stratigraphie.

Mit unsrern Ergebnissen stimmt dagegen völlig überein das Diagramm von LÜDI (1929) aus dem Siehenmoos bei Eggiwil (980 m ü. M.), ein Beispiel mehr für ein geländebedeckendes Sphagnumhochmoor direkt auf Lehmunterlage mit

dünner Radizellentorfschicht, das von unten bis oben eine Tannenphase zeigt, also seinen Ursprung im späteren Atlantikum genommen hat.

Sehr gut stimmt mit den Ergebnissen K. Heebs das Diagramm WELTENS (1952) vom Egelsee bei Diemtigen (1000 m ü. M.) überein mit einer allerdings wahrscheinlich etwas früheren Einwanderungszeit von *Abies* und *Fagus*, vielleicht auch von *Picea*. Nach einer rund 2500 Jahre dauernden Tannendominanz mischt sich hier aber ab etwa 2500 v. Chr. die Fichte den Wäldern viel stärker bei als in entsprechender Höhe des Molassevorlandes, obwohl die Flyschböden des Simmentals der Tanne ähnliche ökologische Bodenbedingungen bieten wie die Molasse- und Plateauböden der Schwarzenegg.

Gut vergleichbar sind auch die Ergebnisse WELTENS (unveröffentlicht) vom Gänsemoos bei Schwarzenburg (800 m ü. M.). Doch spielt hier die Buche infolge der geringen Höhenlage und im Zusammenhang mit ihrer Einwanderung kurz vor der Tanne eine bedeutende Rolle, während die Fichte später zur Bedeutung gelangt.

Am Zugerberg (975 m), Pollendiagramm von MARIA BURRI (unveröffentlicht), mit völlig übereinstimmender Höhenlage, erscheint die Tanne früher, bleibt aber lange subdominant unter dem EMW und wird (zusammen mit ansteigenden Buchenwerten) erst waldbildend um 4500 v. Chr., das heißt zur gleichen Zeit wie um Wachseldorn.

Es scheint, daß die (atlantische) Klimalage um 4500 v. Chr. im einen Fall dem Dominantwerden, im andern Fall der Vervollständigung der Gebietsbesiedlung für die Tanne besonders günstig war, daß aber die Einwanderung in großräumiger Betrachtung doch vielleicht vor das Jahr 5000 v. Chr. zurückreicht (vgl. ZOLLER, 1960).

Werfen wir zum Schluß noch einen Blick auf die Vegetationsentwicklung tieferer und höherer Lagen. Sowohl im Mittelland als in den tiefen Tälern des Alpenrandes wandert die Buche mit oder knapp vor der Tanne ein und bildet dann um die Zeit des Frühneolithikums die Wälder. Die Tanne erlangt hier oder dort vorübergehend die Vorherrschaft, fügt sich aber meist in einen Tannen-Buchen-Mischwald ein, in dem die Buche über Kalk, an Hängen und in Südexposition gern über die Tanne dominiert, während die Tanne in Schattengräben, auf lehmigem Boden und in flachem Gelände besser gedeiht (vgl. etwa WELTEN, Faulenseemoos, 1944; WELTEN, Burgäschisee, 1947).

Als Beispiel für die abweichenden Verhältnisse in höhern Lagen sei das Diagramm von S. WEGMÜLLER (1959) aus einem Flachmoor des Hohgants (1780 m ü. M.) angeführt. Darin spielt die Tanne nach einer Föhren-Corylus-Phase nur vorübergehend eine gewisse Rolle, wird dann aber, wohl ab etwa 3000 v. Chr., kräftig konkurreniert durch die Fichte. Durch das ganze spätere Postglazial ist die Fichte Waldgrenzbaum, während die Tanne nur in günstigen ökologischen Verhältnissen und nur im ältern Teil dieses Zeitraums nahe der Waldgrenze eine Rolle spielt. Von der späten Eisenzeit an tritt sie da oben ganz zurück, während

auf dem Hohgant die Bergföhre stärker in den Vordergrund tritt, allerdings erst in den letzten Jahrhunderten jene auffälligen schönen Beständchen bildet.

Die Untersuchungen Karl Heebs geben uns Kunde vom Werden und Vergehen einer eigentümlichen und sehr charakteristischen Landschaft des Bernerlandes, einer Landschaft der dunklen Tannenwälder, der einstmals so ausgedehnten Moore mit ihren seltenen Pflanzen, der zerstreuten Höfe und Weiler mit ihren naturverbundenen und fleißigen Menschen. Karl Heeb lebt mit dieser Landschaft und in seiner schönen Arbeit weiter.

Literaturverzeichnis

- ANTENEN, F. (1901): Die Vereisungen der Emmentäler. Bern.
- (1906): Die Vereisungen im Eriz und die Moränen von Schwarzenegg. Eclog. geol. Helv. IX (S. 123–132).
- BALSIGER, R. (1923): Geschichte des Bernischen Forstwesens, Forts. v. 1848–1905; Bern.
- BECK, P. und RUTSCH, R. (1949): Geologischer Atlas der Schweiz. Blätter Münsingen, Konolfingen, Gerzensee, Heimberg Atlasblatt 21, Bern.
- BERTSCH, K. (1959): Moosflora von Süddeutschland. Stuttgart.
- BINZ, A. (1953): Schul- und Exkursionsflora der Schweiz. 7. Aufl. Basel.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. (1928): Die Vegetation der Schweiz, Lfg. III; Beiträge Geobot. Landesaufn. 12, Bern.
- BROWN, J. P. (1843): Catalogue des Plantes. Thun und Aarau.
- ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Einf. in die Phytologie v. H. Walter IV/2. Stuttgart.
- FANKHAUSER, F. (1893): Geschichte des Bernischen Forstwesens von seinen Anfängen bis in die neuere Zeit. Bern.
- FIRBAS, F. (1949): Waldgeschichte Mitteleuropas Bd. I und II. Jena.
- FISCHER, L. (1855): Taschenbuch der Flora von Bern. Bern.
- (1875): Verzeichnis der Gefäßpflanzen des Berner Oberlandes, Separatdr. aus: Mitt. Nat. Ges. Bern. Bern.
- FISCHER, L. und RYTZ, W. (1944): Flora von Bern, 10. Aufl. Bern.
- FRIEDLI, O. und ITTEN, H. (1962): Naturschutzkommision des Kts. Bern. In: Mitt. Naturf. Ges. Bern. NF 19, Bern.
- FRÜH, J. und SCHRÖTER, C. (1904): Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Bern.
- GUGGER, K. (1958): Vom Armenwesen der Gemeinde Buchholterberg im 17. und 18. Jahrh. Sonderdr. aus: Bern. Zeitschr. f. Gesch. u. Hkde., Nr. 2, Bern (S. 64–80).
- HALDEMANN, E. G. (1948): Geologie des Schallenberg-Honegg-Gebietes. Diss. Bern, Innsbruck.
- HAUS, H. (1937): Geologie der Gegend von Schangnau im oberen Emmental. Beitr. Geol. Karte Schweiz, NF 75.
- JAHN, A. (1856): Chronik od. geschichtliche od. ortskundige und statistische Beschreibung des Kantons Bern, 3. Lfg. Bern und Zürich.

- ITTEN, H. (1970): Naturdenkmäler im Kanton Bern. Bern.
- IVERSEN, K. und FAEGRI, J. (1964): Textbook of Pollen Analysis. Kopenhagen.
- KELLER, P. (1928): Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre floren geschichtliche Deutung. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, 5. Bern.
- KUOCH, R. (1954): Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, XXX. Zürich (S. 133–255).
- LÜDI, W. (1929, 1930): Das Siehenmoos bei Eggwil im Emmental und seine Geschichte. Mitt. Nat. Ges. Bern.
- (1939): Die Geschichte der Moore des Sihltales bei Einsiedeln. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel 15. Bern.
- MARKGRAF, V. (1969): Moorkundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an einem Moorsee an der Waldgrenze im Wallis. Bot. Jb. 89.
- (1970): Palaeohistory of the Spruce in Switzerland. Nature 228 (S. 249–251).
- MEYER, K. A. (1967): Holzarten und früherer Forstbetrieb im Bernischen Mittelland. Mitt. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen 43/2.
- VON MÜLINEN, E. F. (1880): Beiträge zur Heimatkunde des Kantons Bern, Heft 2. Bern.
- OBERDORFER, E. (1962): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete, 2. Aufl. Stuttgart.
- OVERBECK, F. (1948): Studien zur Hochmoorentwicklung in Niedersachsen und die Bestimmung der Humifizierung bei stratigraphisch-pollenanalytischen Mooruntersuchungen. Planta 35. Berlin (S. 1–56).
- PENCK, A. und BRÜCKNER, E. (1919): Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig.
- RYTZ, W. (1912): Die Geschichte der Flora des Bernischen Hügellandes zwischen Alpen und Jura. Separatdr. aus: Mitt. Nat. Ges. Bern.
- SCHWEIZER DAMPSCHIFFFAHRT, Zürich 1906.
- UTTINGER, H. (1949): Die Niederschlagsmengen in der Schweiz. Zürich.
- WEGMÜLLER, S. (1959): Ausschnitt aus der jüngern Vegetationsgeschichte des Hohgantgebietes. – Sitzungsber. der Bern. Bot. Ges. 1958 in Mitt. Naturf. Ges. Bern. NF 17.
- (1966): Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des südwestlichen Jura. Beitr. Geobot. Landesaufnahme 48.
- WELTEN, M. (1944): Pollenanalytische, stratigraphische und geochronologische Untersuchungen aus dem Faulenseemoos bei Spiez. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 21, Bern.
- (1952): Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 26, Bern.
- (1947): Pollenprofil Burgäschisee. In Ber. Geobot. Inst. Rübel 1946, Zürich.
- ZOLLER, H. (1960): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 83, Abh. 2.