

XI. MOOR - EXKURSION

vom 4. - 7. Oktober 1987 in die Zentral- und Ostschweiz

Exkursionsführer

und

Zusammenfassungen der Vorträge und Poster
des Fachsymposiums der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Quartärbotanische Aspekte der Eiszeitforschung

im Rahmen der

167. Jahresversammlung der SNG
Luzern, 8. - 11. Oktober 1987

Zusammenstellung: A.LOTTER

Bern 1987

Brigitta Ammann Altenbergrain 21
Systematisch-Geo- CH-3013 BERN
botanisches Institut Schweiz, Switzerland
Universität Bern, Abt. Tel. Vorwahl... 41 (0)31
f. Veget.geschichte in: 654924 p: 442912

XI. M O O R - E X K U R S I O N

vom 4. - 7. Oktober 1987 in die Zentral- und Ostschweiz

Exkursionsführer

und

Zusammenfassungen der Vorträge und Poster
des Fachsymposiums der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Quartärbotanische Aspekte der Eiszeitforschung

im Rahmen der
167. Jahresversammlung der SNG
Luzern, 8. - 11. Oktober 1987

Zusammenstellung: A.LOTTER

Bern 1987

Programm für die XI. Moorexkursion

Sonntag, 4. Oktober:

1000 Uhr Abfahrt im Hof des Botanischen Institutes, für Teilnehmer ab Bern.

1030 Uhr Abfahrt ab Parkplatz Kunsteisbahn Luzern, für Teilnehmer ab Luzern.

Exkursionshalte: Uffikon (M.Küttel)
 Wauwilermoos (M.Küttel)
 Mariazell/Surseé (M.Küttel)
 Gletschergarten Luzern (P.Wick)

Übernachtung: SSR Touristenhotel, Luzern (041/51'24'74)

Montag, 5. Oktober:

Exkursionshalte: Rotsee/Luzern (A.Lotter)
 Seebodenalp, Rigi (E.Wynistorf)
 Zugersee (B.Ammann)
 Kaltbrunn (S.Wegmüller)

Übernachtung: Hotel Krone, Gommiswald (055/72'21'25)

Dienstag, 6. Oktober:

Exkursionshalte: Dürnten (S.Wegmüller)
 Gossau (E.Wynistorf/C.Burga)
 Greifensee (L.Wick), Archäologie (U.Ruoff)

Übernachtung: Hotel Krone, Gommiswald (055/72'21'25)

Mittwoch, 7. Oktober:

Exkursionshalte: Gamperfin (J.Fäh † /M.Schneebeli)
 Walensee (B.Ammann)
 Rothenthurm/Sattel (G.Lang)

Übernachtung: Für Teilnehmer SNG-Tagung SSR Touristen Hotel

Donnerstag, 8. Oktober:

167. Jahresversammlung SNG-Tagung "Eiszeitforschung" in Luzern

Freitag, 9. Oktober:

Morgen: Quartärbotanische Aspekte der Eiszeitforschung

Nachmittag: Hauptvorträge "Eiszeitforschung"

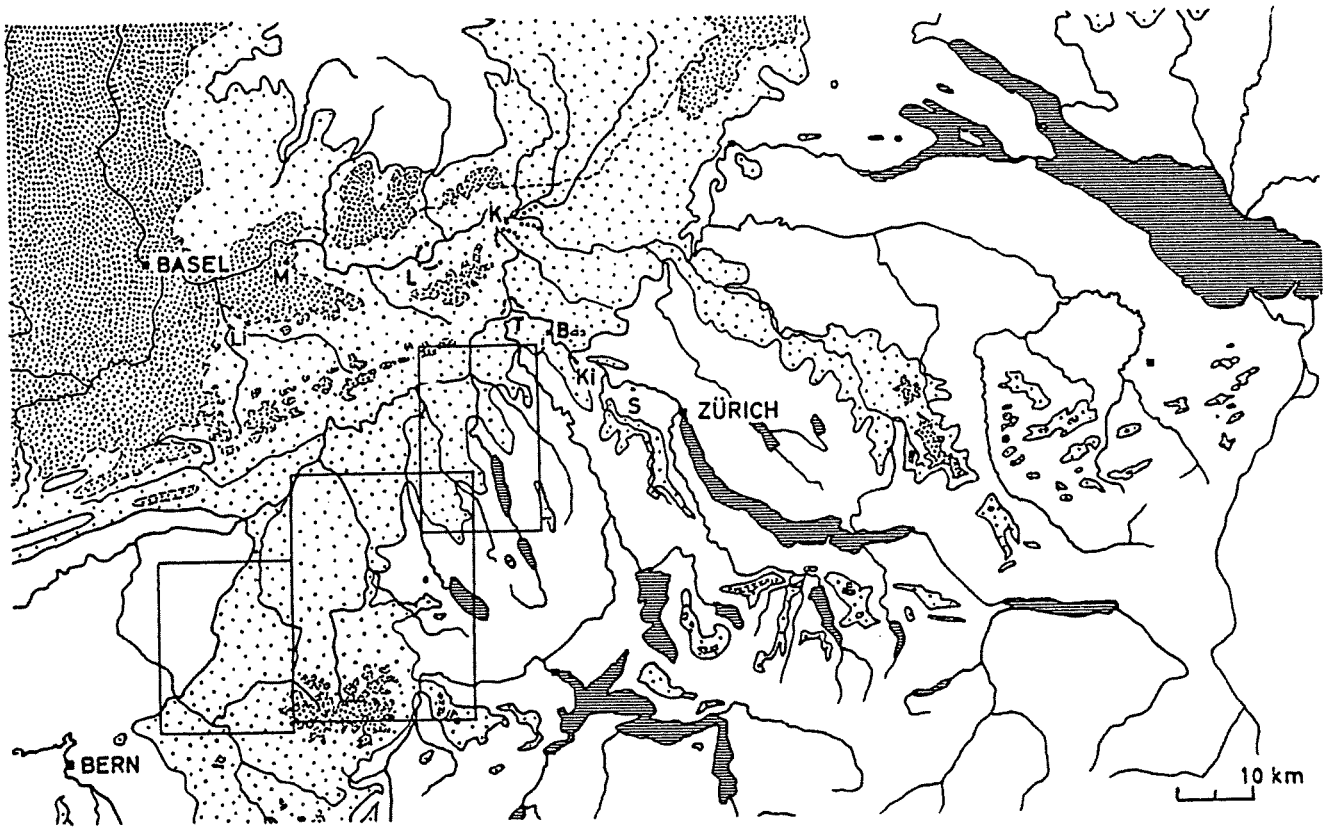
Abend: 1830 Uhr Apéritiv im Verkehrshaus der Schweiz

Samstag, 10. Oktober:

Hauptvorträge "Eiszeitforschung"

Exkursionsteilnehmer

Dr. Brigitta Ammann, Bern
Stud.phil. Eveline Bezat, Lausanne
lic.phil.nat. Robert Bodmer, Gümliigen
Dr. Ilse Draxler, Wien/A
Dr. Ruth Drescher-Schneider, Graz/A
Dr. Ulrich Eicher, Langenthal
Stud.phil. Regula Gehrig, Luzern
Dr. Adam Hölzer, Karlsruhe/D
Dr. Meinrad Küttel, Suderburg/D
Prof. Gerhard Lang, Bern
lic.phil.nat. André Lotter, Bern
Dr. Klaus Oeggel, Innsbruck/A
lic.phil. Anne-Marie Rachoud-Schneider, Lausanne
Dr. Manfred Rösch, Hemmenhofen/D
Dr. Siegfried Schloss, Karlsruhe/D
lic.phil.nat. Catherine Sidler, Zürich
Stud.phil. Kathrin Bieri-Steck, Bern
lic.phil.nat. Britta Stukenbrock, Düsseldorf/D
Dr. Burgi Wahlmüller, Innsbruck/A
Dr. Peter Wegmüller, Münchenbuchsee
Prof. Samuel Wegmüller, Bern
Stud.phil. Lucia Wick, Bern
lic.phil.nat. Jean-Daniel Wicky, Bern
lic.phil.nat. Ernst Wynistorf, Emmenbrücke



Figur 1: Das schweizerische Alpenvorland zur Eiszeit, 1:1 000 000
(aus HANTKE 1968)

U F F I K O N (Meinrad Küttel)

Hochwürm und Älteres Würm-Spätglazial im Spätwürm Zungenbecken Uffikon
(Würm-Maximum II, Spätwürm-Maximum)

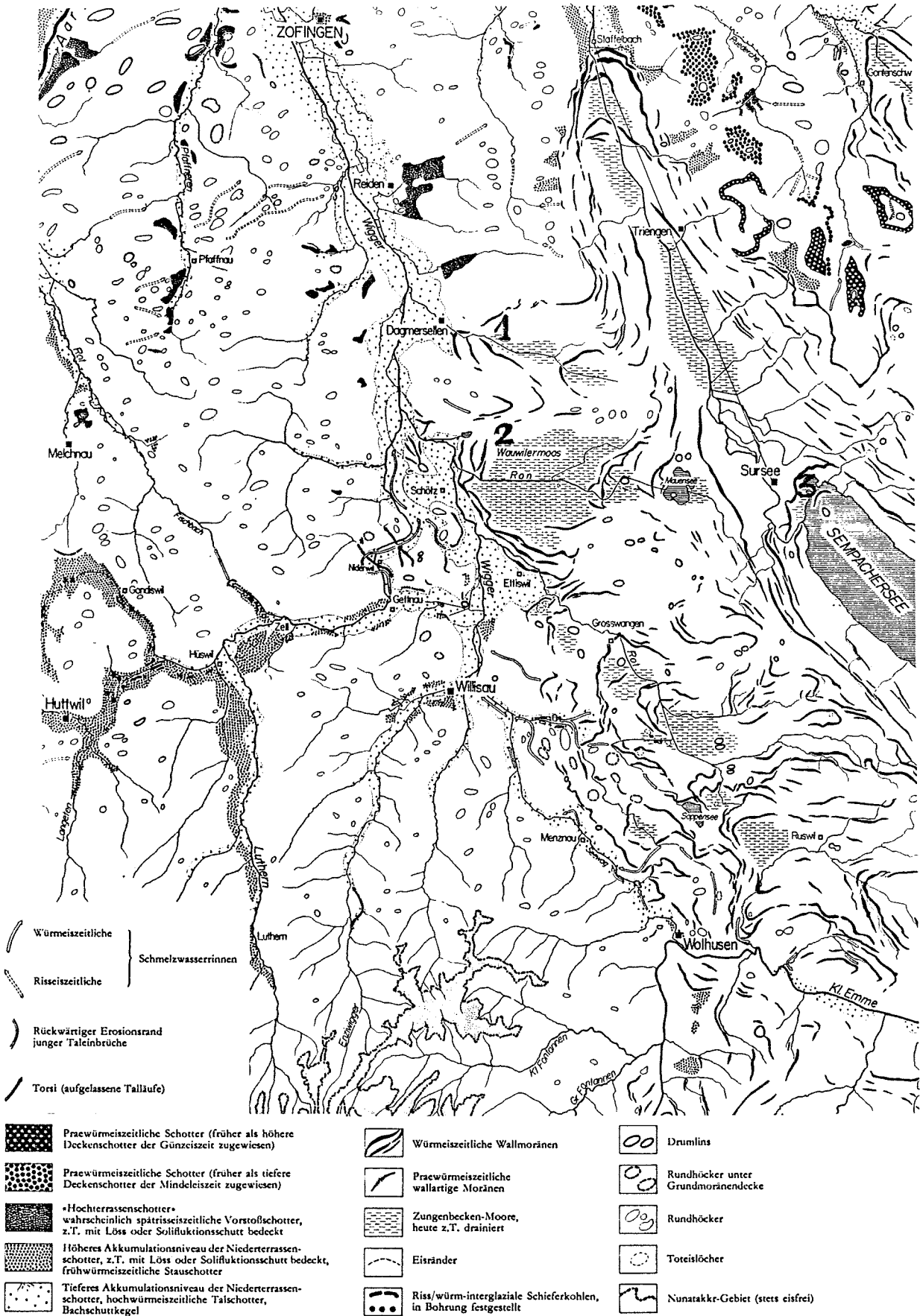
Profil Uffikon UFK, Sondierbohrung Nr. 56, Koordinaten 644381/228746,
499.97 m ü.M.

Lithologie

0 - 110 cm	Dammschüttung
110 - 200	toniger Silt, Gehängelehm
200 - 790	mässig bis stark zersetzter Bruchwald- und Flachmoortorf
790 - 840	braun-graue marmorierte, leicht bis mässig tonige Seekreide, mit vereinzelt Pflanzenresten
840 - 940	hellgrau-beige mässig feinsandige Seekreide mit mässig Pflanzenresten
940 - 1000	leicht toniger Silt mit von oben nach unten abnehmendem Seekreide-Anteil
1000 - 1100	grauer, leicht bis mässig toniger Silt, oben noch mit etwas Seekreide
1110 - 1370	wie oben, ganz leicht faulschlammig
1370 - 1600	wie oben, aber dunkelgrau faulschlammig
1600 - 1630	wie oben, aber dunkelgrau-schwarz faulschlammig stinkend
1630 - 1675	grauer, mässig bis stark toniger Silt, klebrig
1675 - 3350	grauer, stark toniger, klebriger bis zäher Silt, zum Teil erkennbare, zum Teil ausgeprägte Feinschichtung
3350 - 3385	wie oben, vereinzelt bis viel kantiger Kies
3385 - 3400	Kalkstein
3400 - 4445	Silt bis Sand und Kies, leicht bis stark siltig, kantiger bis gerundeter Kies mit 0 bis 4 cm, bei 4240 ein Granitblock, <u>Grundmoräne</u> mit Schmelzwasserablagerungen
4445 - ?	grauer Sandstein der <u>Oberen Meeresmolasse</u>

Biostratigraphie

Da mit wenigen Stichproben klar war, dass der oberste Teil des Profils (0-810 cm) im Mittleren und Jüngeren Holozän abgelagert wurde, ist dieser Abschnitt nicht detailliert untersucht worden. Der Abschnitt unterhalb 1720 cm ist nicht im Diagramm aufgezeichnet. Sehr viele Proben waren pollenarm, im allgemeinen mit einem erheblichen Anteil an Sekundär- und/oder Weitflugpollen. Insgesamt ist keine Entwicklung erkennbar. Es handelt sich wohl um



Figur 2: Schotter und Wallmoränen im Bereich des westlichen Aare/Reuss-Gletschers (aus HANTKE 1968). Exkursionshalte: 1 Uffikon, 2 Egolzwil/Wauwiler Moos, 3 Mariazell/Sursee

zusammengeschwemmtes interglaziales und interstadiales Sediment, vermischt mit stadialem. Auch Pollen der Vegetation zur Zeit der Sedimentation ist zweifellos vorhanden, aber nicht abzutrennen.

Lokale Pollenzonen

UFK-1 PINUS-NBP-SEKUNDÄRPOLLEN-Zone

Proben 59 und 60, sowie 48 weitere, nicht aufgezeichnet pollenarm, vereinzelt pollenreich mit hohem Sekundärpollenanteil. Die Pollenflora der meisten Proben ist in sich ökologisch widersprüchlich (kaltzeitlicher und warmzeitlicher Pollen gemischt).

Untere Grenze: Oberkante Molassesandstein

Obere Grenze: Abnahme von Pinus, Beginn des ausgeglichenen Kurvenverlaufes und der konstanten, ausreichenden Pollenführung.

UFK-2 THALICTRUM-CYPERACEAE-Zone

Proben 47-58

Charakteristisch sind hohe Werte von Cyperaceae, Poaceae, Artemisia und Helianthemum. Diagnostisch wichtiger hingegen sind die relativ hohen Werte vom Saxifraga oppositifolia-Typ und von Rumex/Oxyria. Der BP, um 20% wird von Pinus dominiert. Pollen thermophiler Gehölze fehlt weitgehend.

Obere Grenze: Zunahme von Chenopodiaceae, Artemisia, Helianthemum, Abnahme von Thalictrum und vom Saxifraga oppositifolia-Typ.

UFK-3 ARTEMISIA-CHENOPODIACEAE-Zone

Proben 34-46

Bei weiterhin geringem Baumpollenanteil, durchwegs etwas weniger als in der vorhergehenden Zone, sind vor allem Artemisia und Chenopodiaceae, sowie Helianthemum tonangebend.

Obere Grenze: Zunahme von Betula

UFK-4 BETULA-NANA-Zone

Proben 20-33

Der Baumpollen erreicht im Vergleich zur Zone 3 höhere Werte. Es handelt sich dabei insbesondere um Betula, mit wesentlicher Betula nana-Beteiligung, und um Salix. Auf der NBP-Seite dominieren weiterhin Cyperaceae (etwas mehr), Poaceae (circa gleich) und Artemisia (etwas weniger). Vermindert sind auch Chenopodiaceae, Caryophyllaceae und Helianthemum.

Obere Grenze: Zunahme von Pinus

UFK-5 PINUS-BOTRYCHIUM-Zone

Proben 12-19

Betula und Salix gehen etwas zurück, PINUS nimmt zu. Leicht vermehrt sind auch Cyperaceae und Poaceae, sowie Cichoriaceae und ein paar andere Typen, wie etwa Botrychium. Insgesamt ist aber das Typenspektrum weitgehend dasselbe wie in den vorhergehenden Zonen. Nur die Anteile wechseln.

Obere Grenze: Anstieg von Juniperus

UFK-6 JUNIPERUS-HIPPOPHAE-Zone

Proben 7-11

Schlagartig verändert sich das Verhältnis des NBP zum BP. Strauchpollen löst die NBP-Dominanz ab. Die Zone wird klar von Juniperus dominiert. Dazu gesellt sich HIPPOPHAE. Das vorangegangene NBP-Spektrum ist jedoch noch weitgehend vorhanden. Wesentlich verändert sind Konstanz und Mengen. Nicht mehr gefunden wurde Artemisia und Pollenkörner vom Saxifraga oppositifolia-Typ.

Obere Grenze: Anstieg von Birken (Baumbirken)

UFK-7 BETULA-Zone

Proben 4-6

Alle Proben werden von Betula (alba Aggr.) dominiert. Der NBP ist kräftig zurückgegangen und liegt um 20-30%. Probe 7, noch zur vorhergehenden Zone gerechnet, besitzt eigentlich einen intermediären Charakter. Zwar dominiert der Birkenpollen, doch ist auch Juniperus noch vergleichsweise hoch.

Obere Grenze: Hohe Pinus-Werte

UFK-8 PINUS-QM-Zone

Proben 1-3

Die drei letzten aufgezeichneten Proben weisen ein vollständig anderes Pollenbild auf. Schlagartig setzen hohe PINUS-Werte und Pollen thermophiler Gehölze ein.

Obere Grenze: Willkürlich, Ende des Diagrammes

Kommentar:

Auf Grund der geomorphologischen Lage (Zungenbecken von Hochwümmoränen, hier Würm-Maximum II nach HANTKE 1980) war ein Diagramm mit einer feindifferenzierten Gliederung der endhoch- und spätglazialen Abschnitte zu erwarten. Angelpunkte der Diagrammentwicklung sind die Pollenzonen UFK-6 und UFK-7, die eine klare Sukzession zum Birkenwald hin nachweisen. Auch wenn hier keine Datierungen vorliegen, so geht daraus zweifelsfrei hervor, dass es sich dabei um Bølling handeln muss. Darüber folgt sofort ein Föhrenwald, dokumentiert in

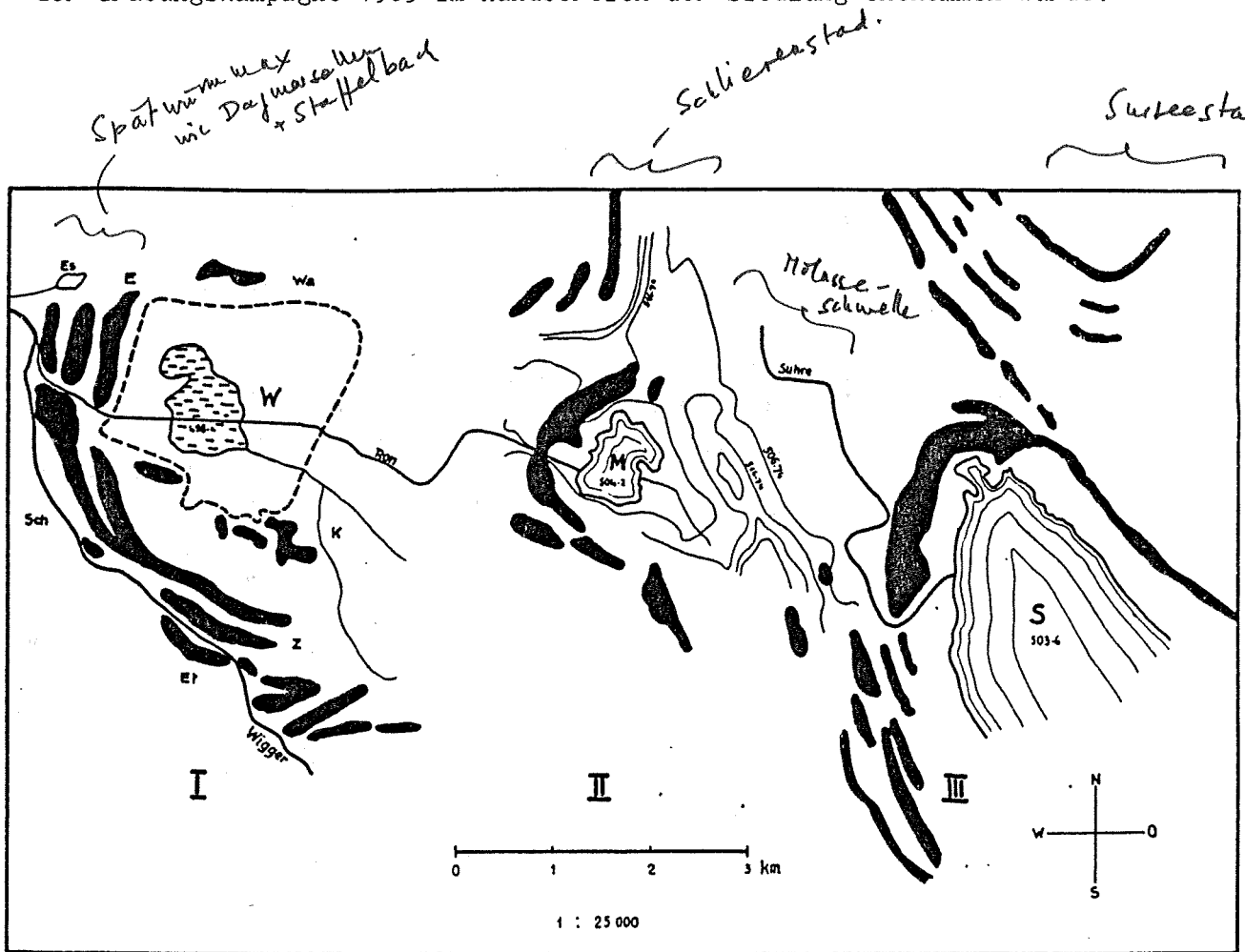
der Probe 3, mit zunehmendem Anteil mesophiler Laubgehölze. Es wird sich dabei um einen endpräborealen bis borealen Abschnitt handeln. Das bedeutet einen Hiatus zwischen UFK-7 und UFK-8, der ungefähr Mitte Bølling einsetzt und im Mittelpräboreal/Boreal endet. Beim langen Abschnitt mit guter bis ausgezeichneter Pollenführung kann es sich somit nur um die Älteste Dryas im Sinne des Abschnittes zwischen dem Beginn des Eisrückzuges vom Spätwürm-Maximum und dem Bølling handeln. Diese lässt sich zweifelsfrei pollenfloristisch in 5 Zonen gliedern, die alle von Kräutern und Stauden beherrscht werden. Vor der *Betula nana*-Zone wird kein Strauchstadium erreicht.

WAUWILERMOOS (Meinrad Küttel)

1859 Fund von 25 Fingerringen
fund neolith. Dredg.

Neolithische Landnahme (Siedlung E 3, ca. 6200 BP)

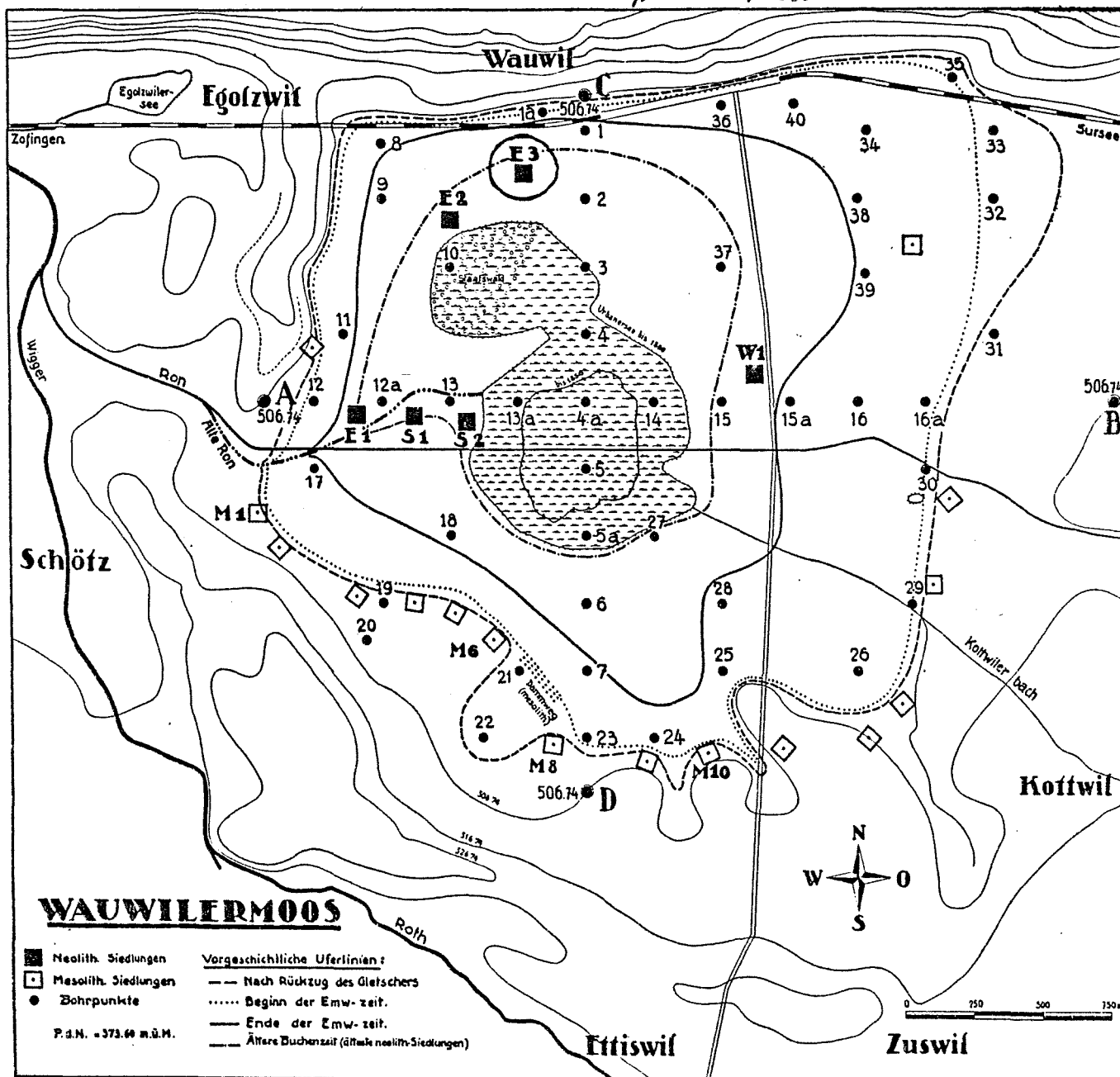
Das Wauwilermoos ist ein dem Uffiker Moos vergleichbares Zungenbecken des Spätwürm-Maximums. Bekannt sind eine Reihe mesolithischer Siedlungen und mit E 3 die früheste neolithische Siedlung der Schweiz. Vorgeführt wird ein Pollendiagramm, welches von einer Sedimentsäule her stammt, die anlässlich der Grabungskampagne 1985 im Randbereich der Siedlung entnommen wurde.



- | | | | | |
|---------------------|--------------------------|------------------|------------|----------|
| I Killwangenstadium | W Ehemaliger Wauwilersee | Es Egolzwilersee | K Kottwil | Z Zuswil |
| II Schlierenstadium | M Mauensee | E Egolzwil | Sch Schötz | |
| III Zürichstadium | S Sempachersee | Et Ettiswil | Wa Wauwil | |

Figur 3: Die drei älteren Stadialmoränen des Reussgletschers im Gebiet des Wauwilersees (aus HÄRRI 1940).

1864 Ausgrabung im Keller
 1901 fand Meyer das Skelett einer Frau
 gräbt Schötz 1+2 aus
 sollte von Heide ausgegraben werden,
 aber 1912
 1924 Mitt. natf. Ges. Lu. Benediktiner
 später: Mesolith.



Figur 4: Siedlungs- und Uferlinienkarte des Wauwilermoos (aus HÄRRI 1940).

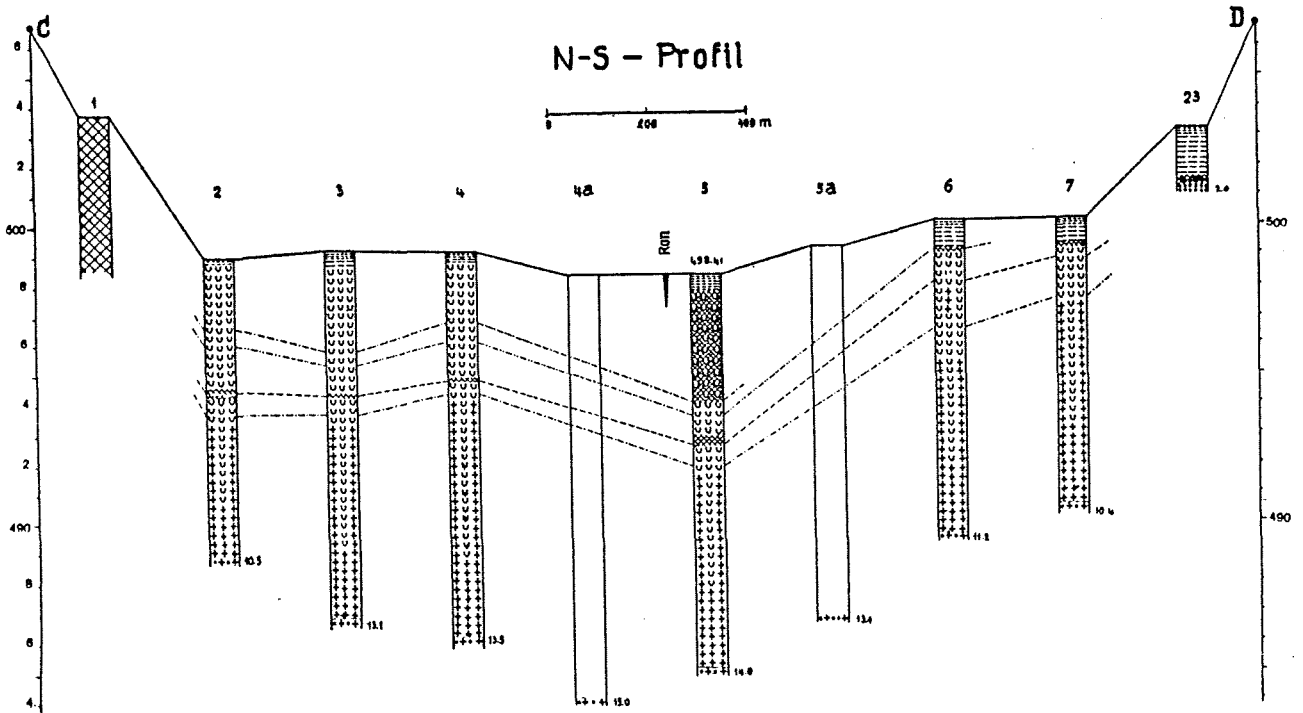
6200 BP
 Epist. 3 im Grab
 2 im Haus Reinet Tubingen (keine Grabung best.)
 varöf. Rüssel

Ron-Korrektion 1941-1943 Grundw. ↓

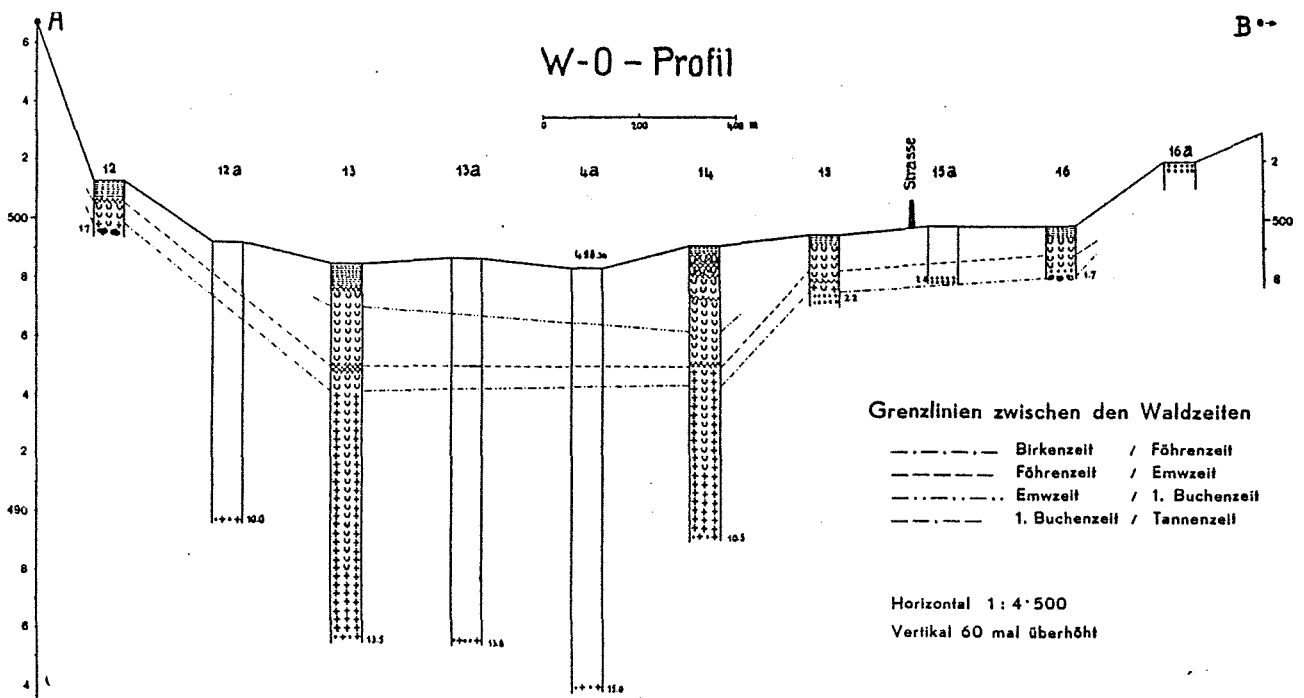
Voft 1950-53: Epist. 3
 1952 mit Truels + Stend J.

54-64 E4 Wyss
 1966 E5 Pollen im Wegm.

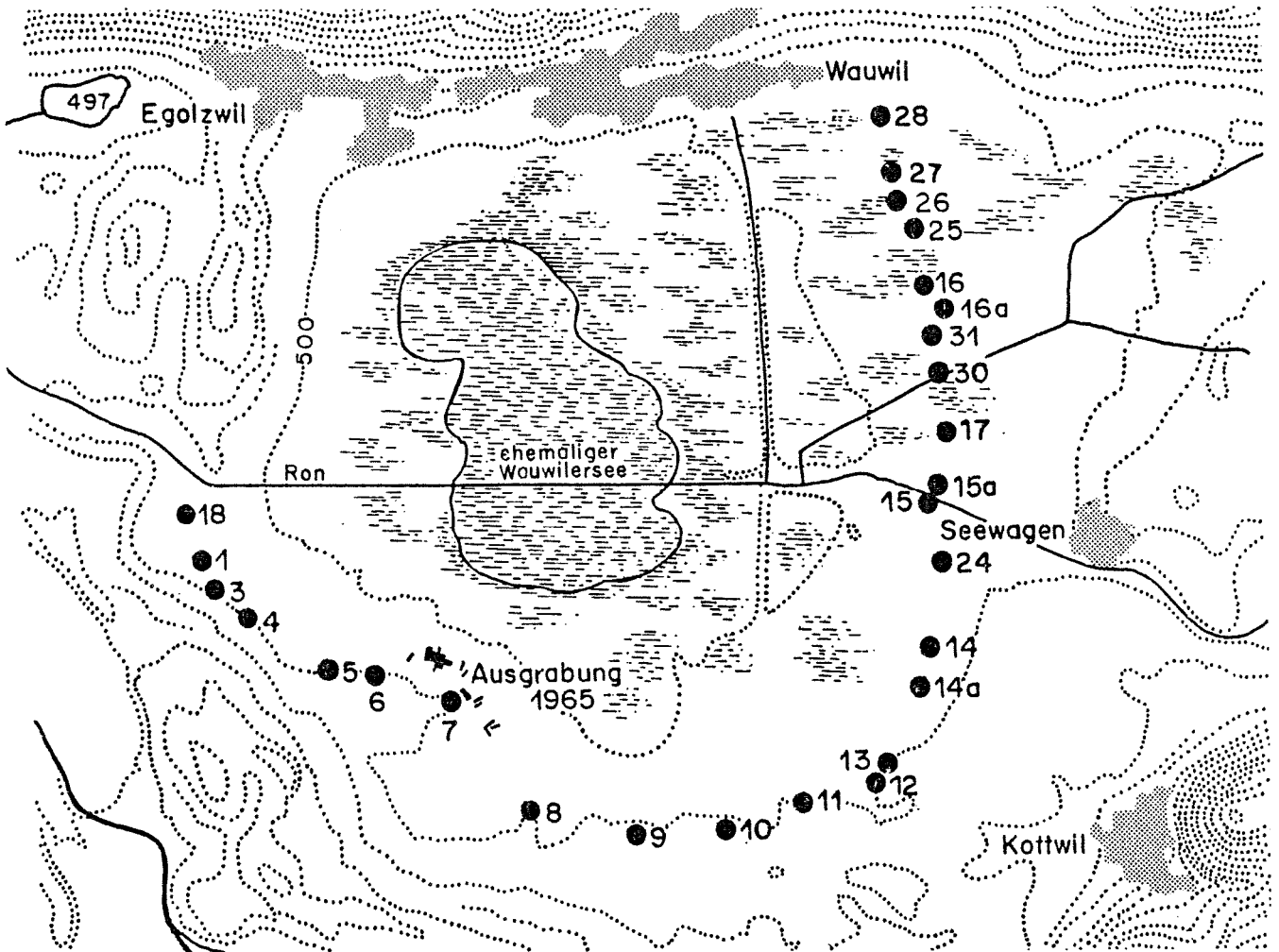
Kampagne ab '85 bei E3



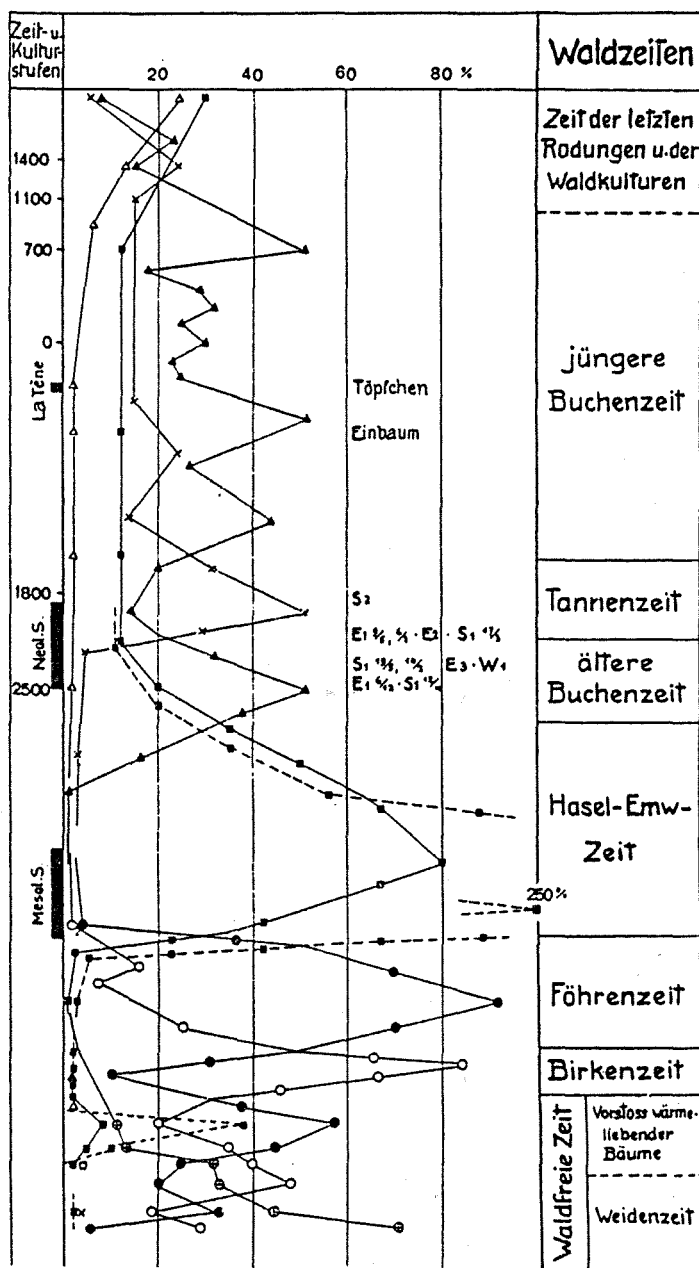
Figur 5a: Querprofil durch das Wauwilermoos (aus HÄRRI 1940).



Figur 5b: Längsprofil durch das Wauwilermoos (aus HÄRRI 1940).



Figur 6: Das Siedlungszentrum im Wauwilermoos (LU) mit kranzartiger Gruppierung der Stationen entlang der alten Strandzone (aus WYSS 1968).



Figur 7: Durchschnittsdiagramm des Wauwilermooses mit den mesolithischen und neolithischen Siedlungen sowie den Waldzeiten (aus HÄRRI 1940).

SURSEE / MARIAZELL (Meinrad Küttel)

*Sempachersee - DIS
Überliefer. des Falsuntergrunds
ca 150m*

Gliederung des Spätwürms 25 ka - 10 ka BP

Mariazell liegt auf dem Rücken einer der schönsten Endmoränen der Schweiz!

Die Moräne dämmt den Sempachersee ab, der in den Jahren 1806-1814 um 1.7 m abgesenkt wurde. Die alte Strandlinie ist noch sichtbar. *2 Türme, eine altfranz. mittelalt. Kirche + Bronze → Cortaillon*

Das Sursee-Stadium entspricht dem Zürich-Stadium und bildet das letzte, wirklich grosse Stadium der wärmzeitlichen Gletscher im Mittelland.

Das Problem, worüber diskutiert werden soll, ist folgendes:

Gliedert man Spätwürm (Substage) in zwei Einheiten, nämlich Würm-Hochglazial (Hochwürm) und Würm-Spätglazial, so stellt sich erstens die Frage, ob das sinnvoll ist und wenn ja, wo die Grenze gezogen werden soll. Küttels Meinung ist, dass das sinnvoll ist und, dass die Grenze beim Abschmelzen von den Moränen des Sursee-Stadiums gezogen werden soll (gleichbedeutend mit dem Beginn des endgültigen Eiszusammenbruches im Mittelland). Die nächste Frage ist, ob diese Zeitmarke im Profil Uffikon erkennbar ist. Eine, allerdings ziemlich hypothetische Variante ist aus der beiliegenden Abbildung (aus KÜTTEL & LOTTER 1987) ersichtlich. Schliesslich stellt sich die Frage nach der Untergrenze der Ältesten Dryas. Folgt man dem obigen bezüglich der Unterteilung des Spätwürms, so ergibt sich die Notwendigkeit, die Untergrenze der Ältesten Dryas dem Beginn des Würm-Spätglazials gleichzusetzen und darunter eine neue Chronozone zu definieren, lithostratigraphisch wahrscheinlich die Uffikon Grundmoräne und einen Teil der Uffikon Seetone umfassend (KÜTTEL 1987), Untergrenze 25 ka BP, Obergrenze ?16 ka BP.

Uffikon

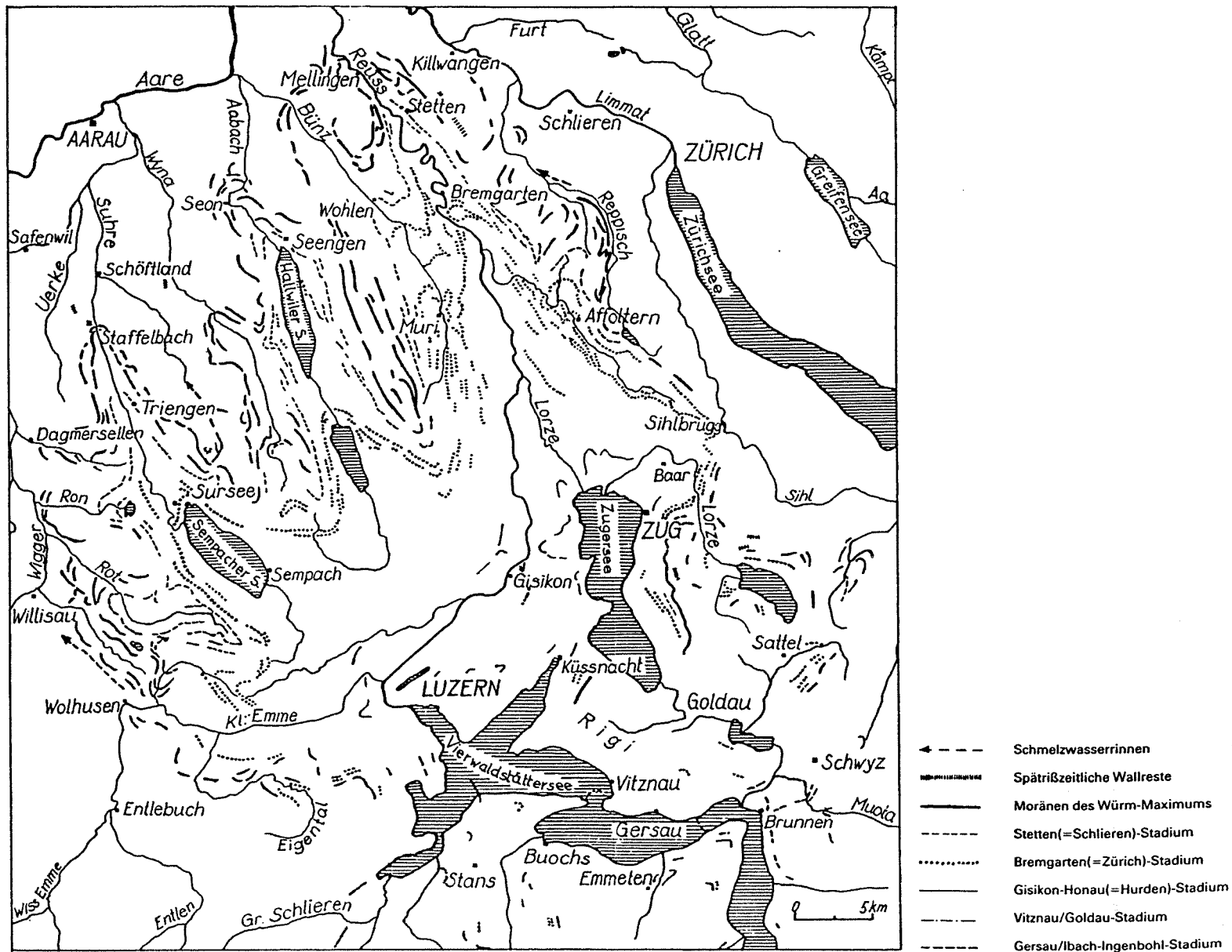
	10ka BP 13ka	? 16 ka	? 25ka	? 75ka	115ka	125ka ~128	
HOLOZÄN	Jüngere Dryas Alleröd Bölling Älteste Dryas	Hochwürm (Hochglazial)	Wyher II Wyher I Rusa	Dünten Hüswil Rot Zell II Lehn Zell I Baren	Gondiswil		
	SPÄTWÜRM (JUNGWÜRM)		MITTELWÜRM		RISSWÜRM		
	WÜRM						RISS
	JUNGPLEISTOZÄN						
PLEISTOZÄN							

*Spätwürm = 25-10 ka
mss. Daten Geobr. + Ranken
16 ka = Rückzug von Perumarschen Stadione*

*(vgl. Egeren - Salpanzella - Ra)
Entsprechung
(max Gsaufbau 18.20ka)*

Figur 8: Gliederung des Jungpleistozäns der Zentralschweiz (aus KÜTTEL & LOTTER 1987).

Uffikon 2 ist viel Thalesch. + Sax. opp. wird alpenwärts von hier nicht mehr gefunden.



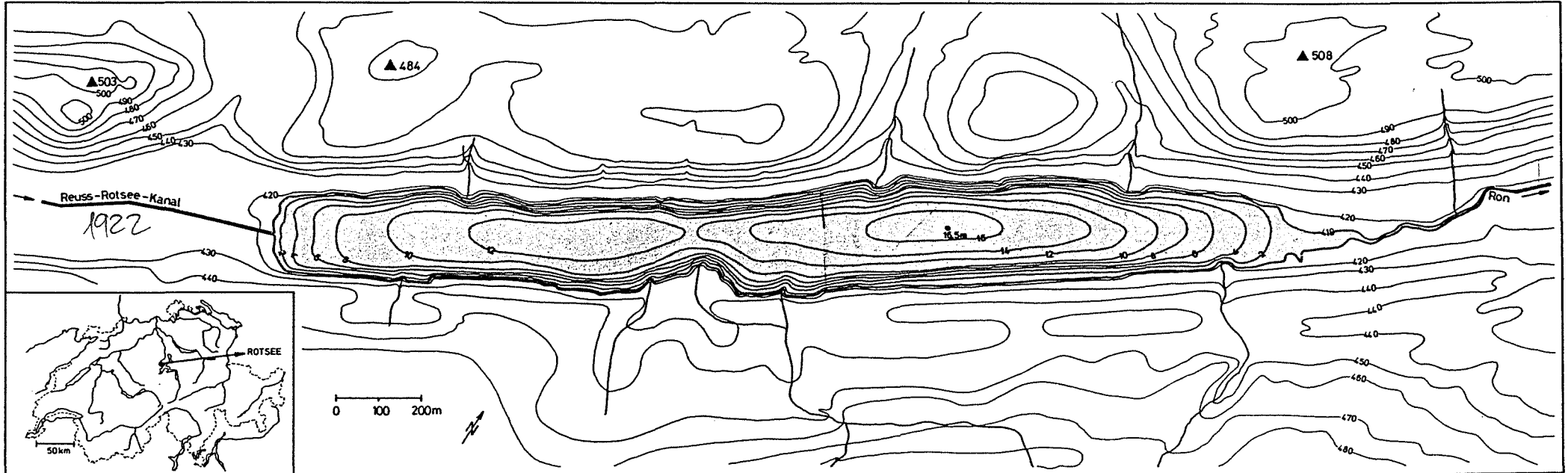
Figur 10: Die ins Mittelland vorgestossenen Gletscherarme des Muota-Reuss-Gletschers und ihre Rückzugsstadien. Aus HANTKE (1980).

Liedwappeschilde: ± kein Messwert hier fefernden
 ev. wert Seesp. des Waldst. anpaßten ev.
 keine Uferfriedungen bekannt Messwert unter Wapp

Spät- und postglaziale Vegetationsentwicklung, Chronologie des Spätglazials
 im Schweizer Mittelland, Seespiegelschwankungen

2 km lang, im Spätglazial > 4 km
 (Max. ausdehnung nicht feststellbar)

Industrie-
 gebäude
 alljährlich
 ↓
 Seespiegel aus-
 getrocknet



Figur 11: Topographie der Umgebung des Rotsee bei Luzern (Äquidistanz 10 m) und bathymetrische Karte des Seebeckens (Äquidistanz 2 m).

LOTTER, unpubliziert.

Hydrologische Daten des Rotsees (419 m ü.M.)

Einzugsgebiet	4.6	km ²
Seefläche	0.46	km ²
Volumen	0.0039	km ³
Länge	2.5	km
Grösste Breite	250	m
Max. Tiefe:	16.5	m
Mittlere Tiefe	9	m
Durchschnittliche Abflussmenge	0.33	m ³ /sec
theoret. Erneuerungszeit bis 1922	3-4	Jahre
ab 1922	0.4	Jahre

18

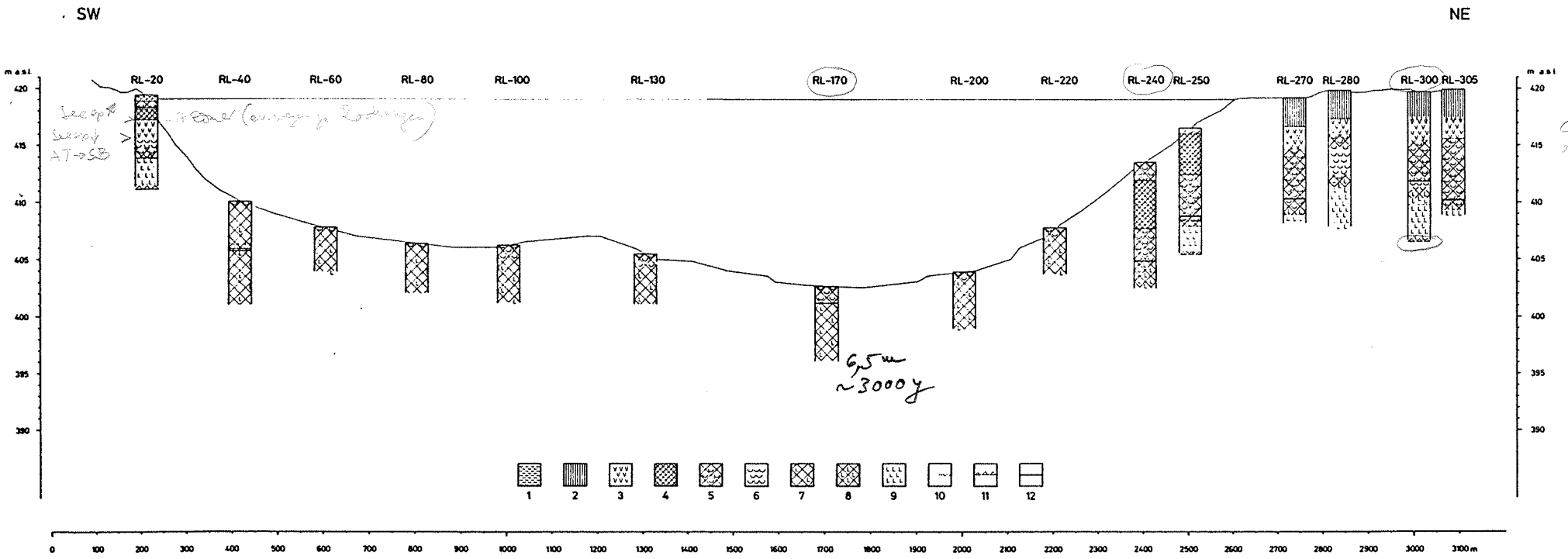
Reuss
 Friedhof
 Friedhof
 altes Reusstal laut Kopp

Erneuerungszeit war 3 1/2 Jahre vor Einleitung des Reuss-Kanals
 (damals Reihofbach = Hauptzufluss vor Kanal)

ab 1910 sommerliche Geruchsbelästigung (Bachwasser)
 → Kanal mit Frischwasser aus Reuss offen ab 1922 - keine Durchmischung der oberfl. Erdbachwasser (viel Pflanzl. No)

See ist meromiktisch!

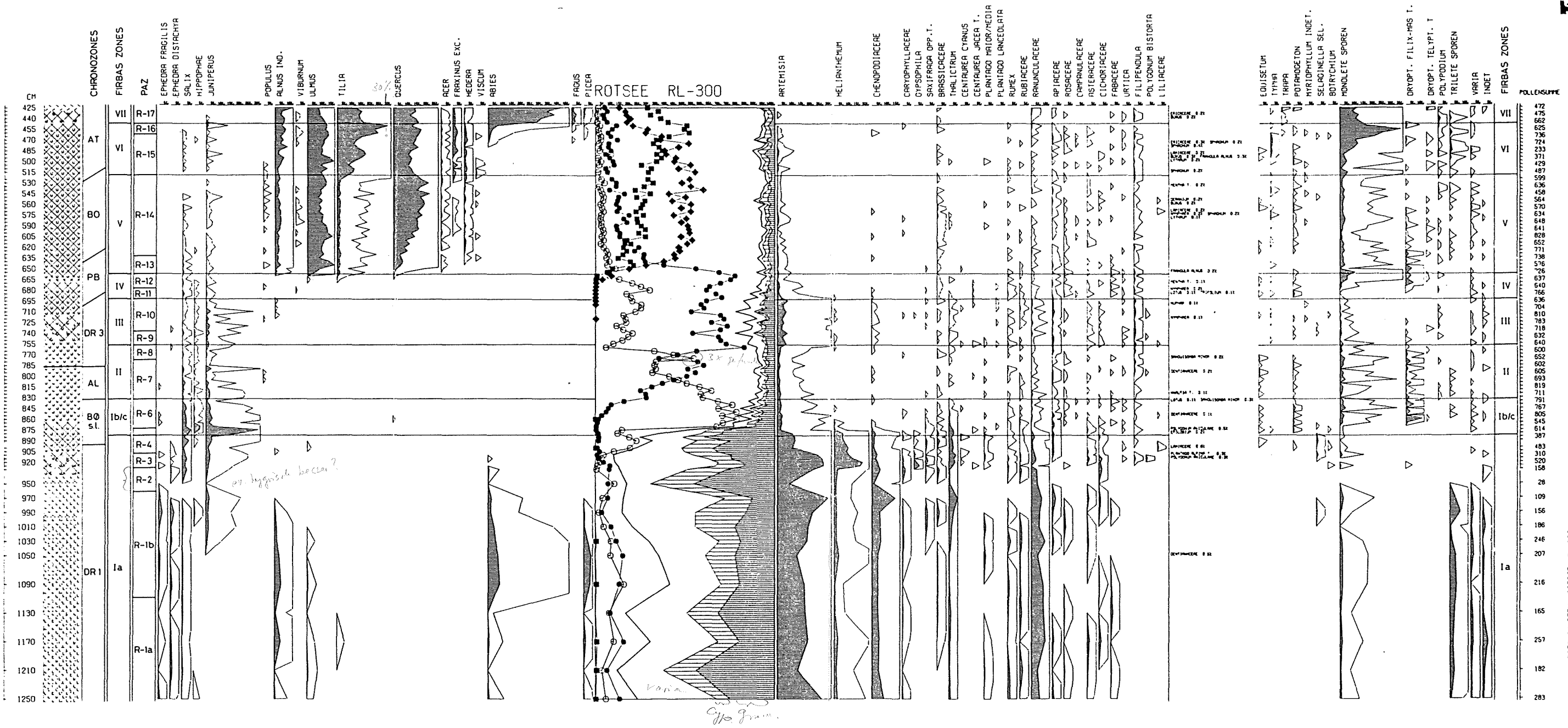
ROTSEE 419m



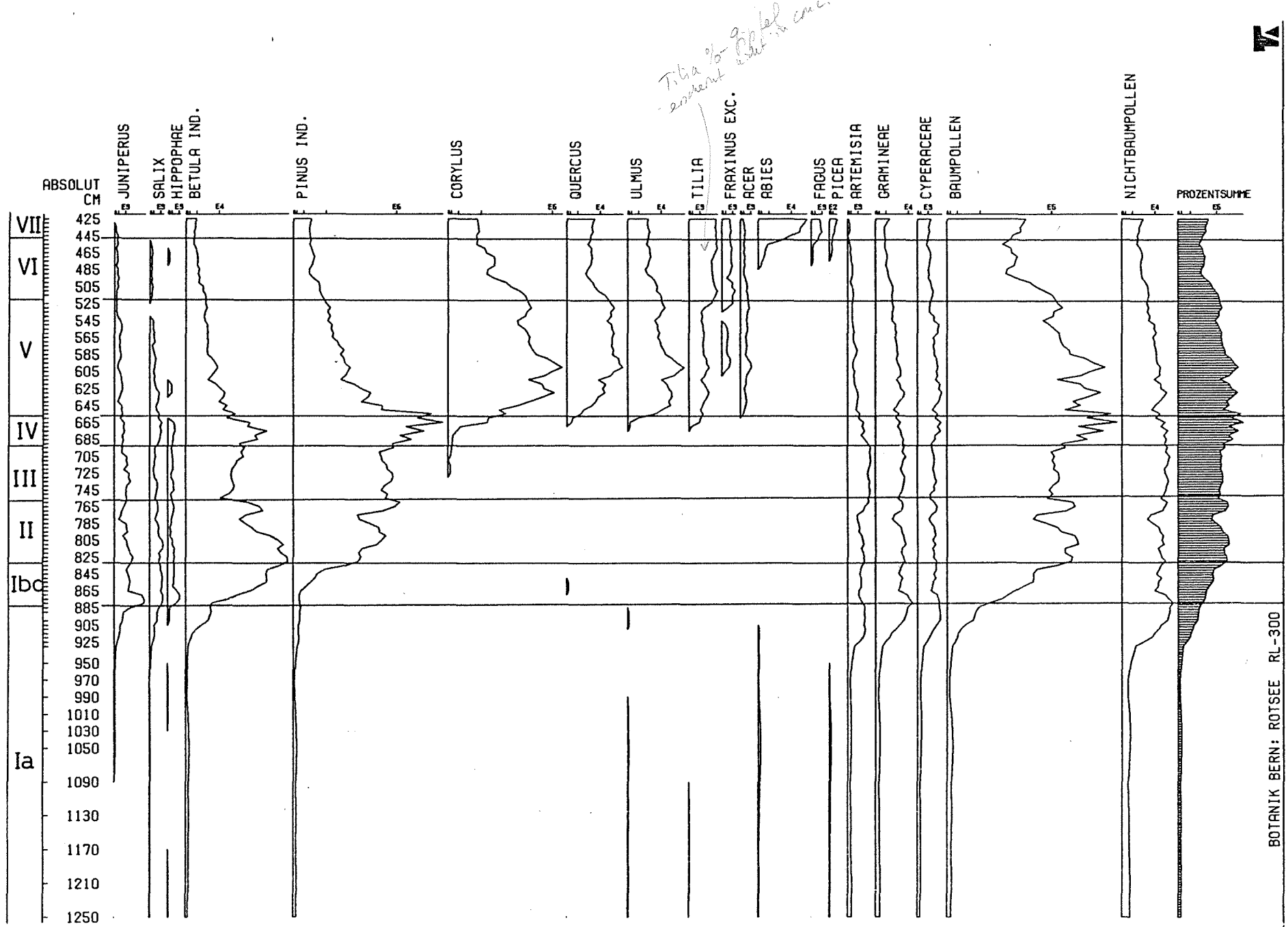
Figur 12: Längstranspekt durch den Rotsee (25-fach Überhöht) mit Lage und Stratigraphie der Bohrungen.

- 1 Humus, 2 Cyperaceae-Torf, 3 Bruchtorf, 4 Feindetritussgyttja,
- 5 Kalkgyttja, 6 Seekreide, 7 tonige Kalkgyttja, 8 Tongyttja, 9 Ton,
- 10 Sandlagen, 11 Moräne, 12 Laacher See Tephra.

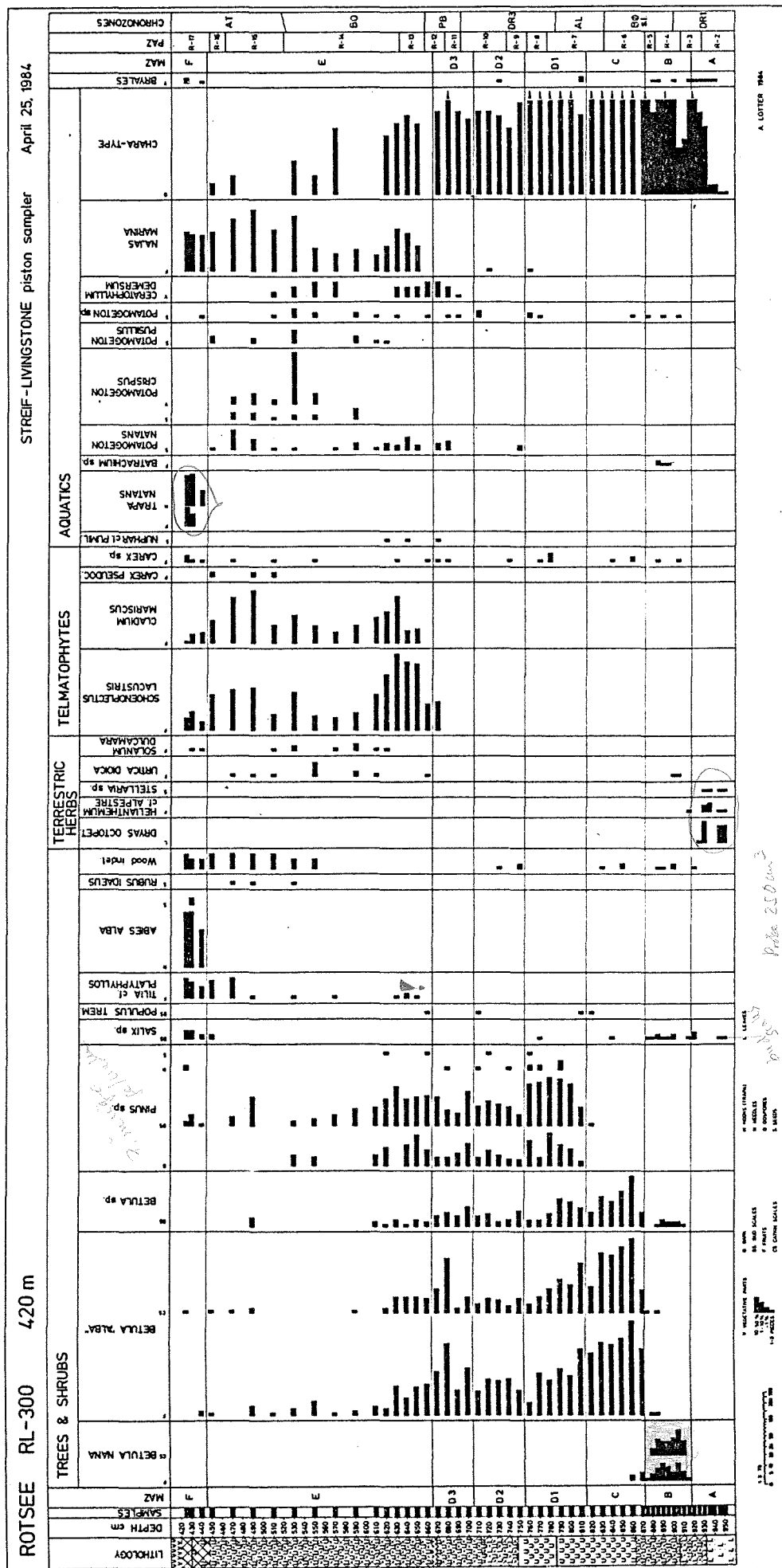
LOTTER, unpubliziert



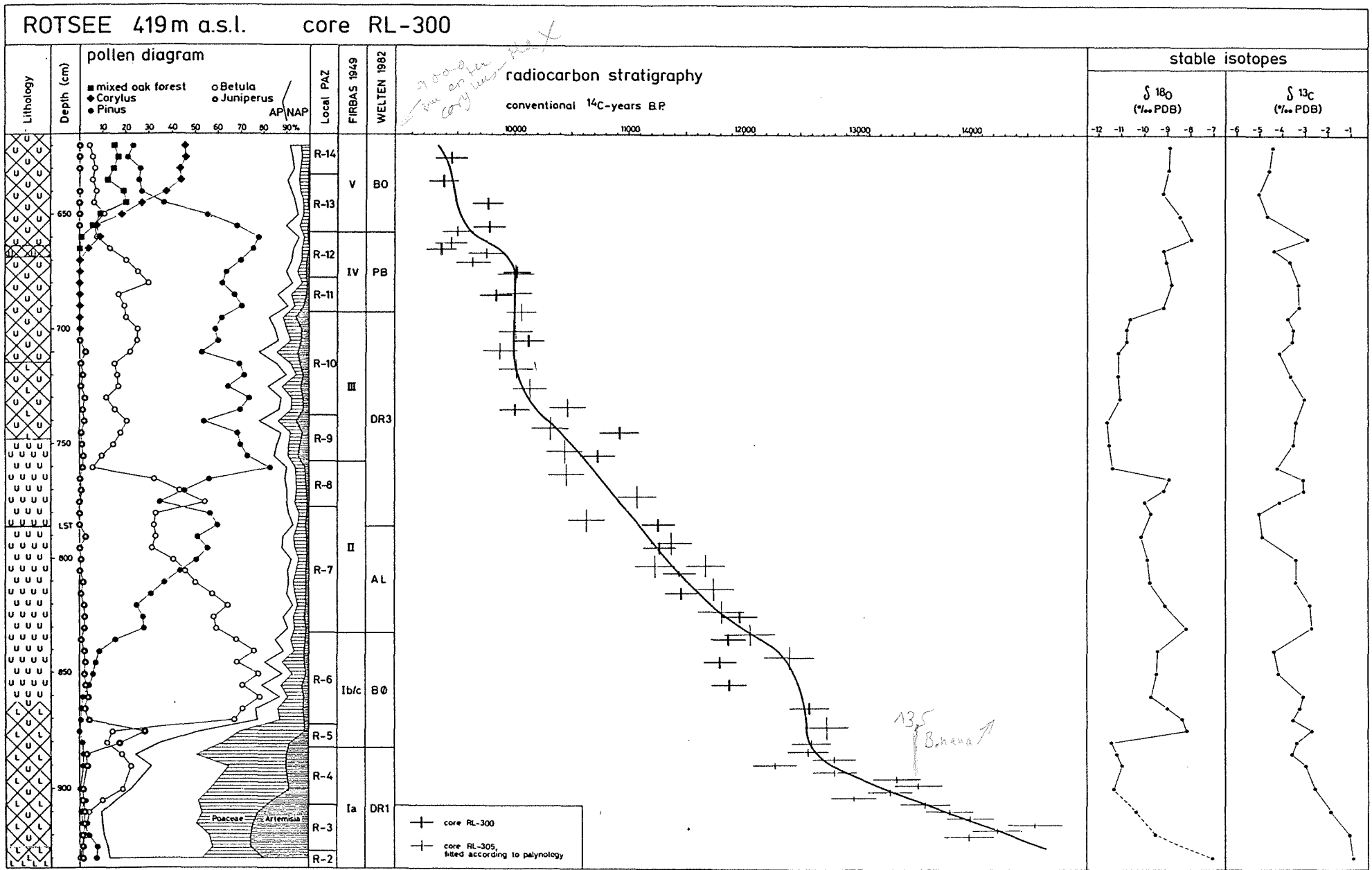
Figur 13: Pollendiagramm des Profils RL-300. LOTTER, unpubliziert.



Figur 14: Konzentrationsdiagramm des Profils RL-300. LOTTER, unpubliziert.

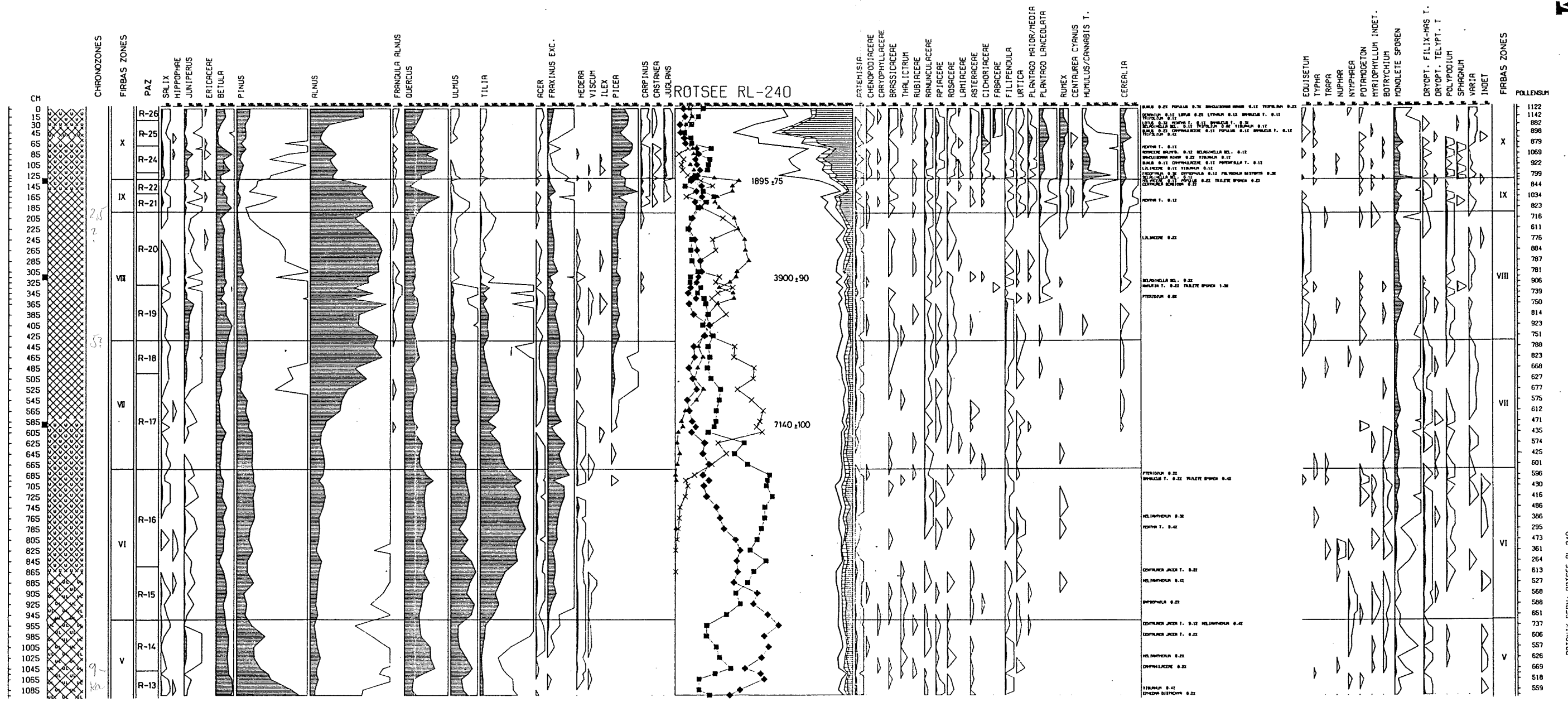


Figur 15: Makrorestdiagramm des Profils RL-300. LOTTER, unpubliziert.

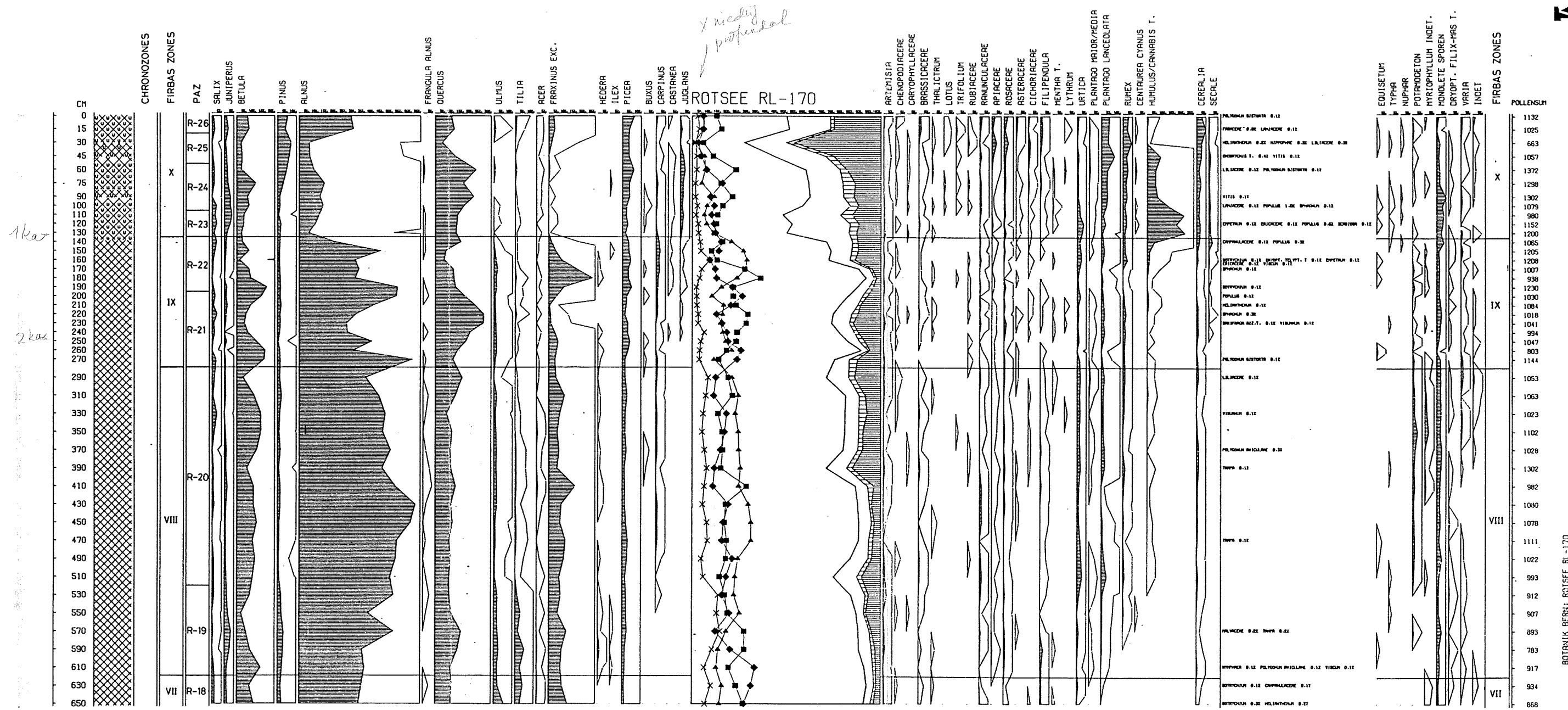


Figur 16: Palyno-, ^{14}C - und Isotopenstratigraphie der Bohrung RL-300.

LOTTER, unpubliziert.

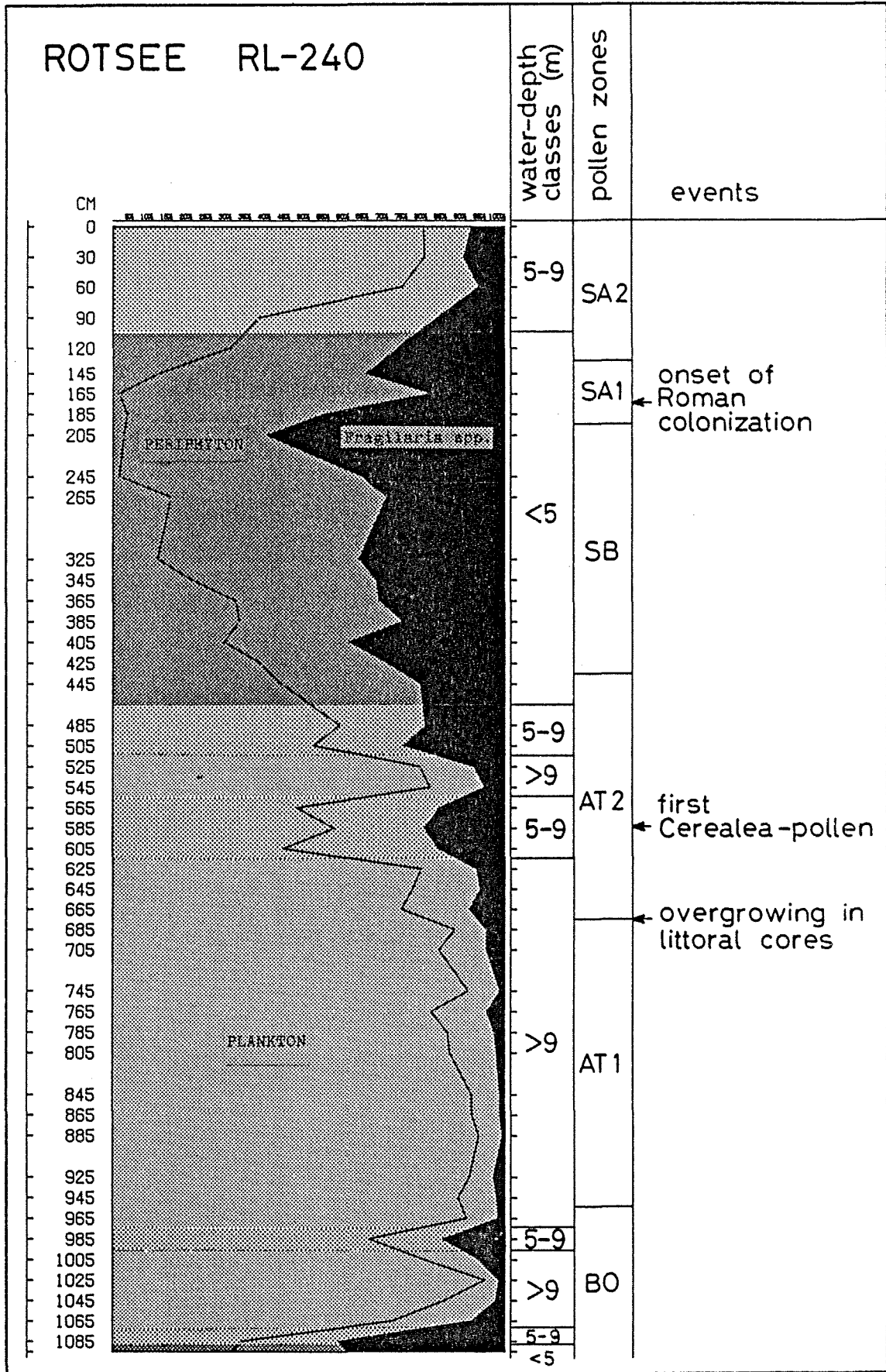


Figur 17: Pollendiagramm des Profils RL-240. Wassertiefe: 800 cm.
 LOTTER, unpubliziert.



Figur 18: Pollendiagramm des Profils RL-170. Wassertiefe: 1600 cm.
 LOTTER, unpubliziert.

BOTANIK BERN: ROTSEE RL-170



Figur 19: Profil RL-240, Lebensformendiagramm der Diatomeen und Interpretation der Wassertiefenänderungen im Verlauf des Holozäns. LOTTER, im Druck.

SEEBODENALP / RIGI (Ernst Wynistorf)

1027 m ü.M., Koord: 212.350/677.250

Allgemeines

Das Diagramm ist als Nebenprodukt einer geomorphologischen Diplomarbeit entstanden. Die Pollenanalyse sollte also chronologische Befunde aus Kartierung und geochronologischen Überlegungen daraus möglichst ergänzen und unterstützen. Da es sich überdies um ein "Erstlingswerk" handelt, wurden Diagramm und Interpretation bewusst einfach gehalten. Es wurden also nicht viele NBP-Arten und Gattungen unterschieden, daher die grossen Varia-Werte.

Stratigraphie

Es standen Proben aus einer Dachnowsky-Bohrung von 3,6 bis 14,3 m Tiefe zur Verfügung. Die obersten 3,6 m wurden nicht gestochen (zu nass), mit 14,3 m als Endtiefe wurde das Anstehende nicht erreicht.

Die obersten Meter sollten jedoch bei einer Wiederbearbeitung des Profils gleich der unter 14,3 m vorkommenden Sedimente gewonnen werden und könnten neue Ergebnisse liefern.

Übersicht:

- 3.60- 4.95 m ± stark zersetzter Torf, teilweise stark durchnässt, so dass die Kerne mit den Proben der Tiefen 4.00-4.20 m und 4.60-4.80 m verlorengingen.
- 4.95- 5.06 m anorganische Einschwemmung (Sand) im Torf.
- 5.06- 7.90 m stark zersetzter Torf
- 7.90- 8.15 m Übergangsschicht von organischer zu anorganischer Sedimentation (Gyttja-Tongyttja), von Auge durch Übergang von brauner zu hellgrauer Farbe ersichtlich.
- 8.15- 9.59 m dichter und plastischer Ton von hellgrauer Farbe
- 9.59- 9.62 m Tonbändchen von rötlicher Farbe
- 9.62-10.51 m dichter und plastischer Ton von hellgrauer Farbe
- 10.51-10.59 m dunkle Farbe durch sandige Einlage im Ton
- 10.59-12.14 m dichter und plastischer Ton von hellgrauer Farbe
- 12.14-12.16 m rötlichgefärbter Ton
- 12.16-12.19 m hellgrauer Ton, plastisch und dicht
- 12.19-12.22 m Ton von rötlicher Farbe
- 12.22-14.30 m hellgrauer Ton, plastisch und dicht

*Wurm-Max² heisst hier
Spätwurm-max
(bist Wurm I max oder
Supermax)*

Diagrammabschnitte (DA) in der Übersicht

Der Hauptanteil von BP, STP, übrige NBP oder GRAM ist jeweils unterstrichen.

- DA 1: GRAM- und STP-reicher NBP - Pinus-Betula-Abschnitt
- DA 2: STP- und GRAM-reicher NBP - Pinus-Betula-Abschnitt
- DA 3: NBP-reicher, BET-dominanter BP - STP und GRAM-Abschnitt
- DA 4: NBP-häufiger Betula-Pinus BP -GRAM- STP-Abschnitt
- DA 5: Strauchreicher Pinus-Betula BP- NBP-GRAM-Abschnitt
- DA 6a: PIN-dominanter BP-NBP-GRAM-Abschnitt mit viel Selaginella
- DA 6b: PIN-dominanter BP-NBP-GRAM-Abschnitt, mit viel ART-, COMP-, DRO- und HEL-Pollen bei den NBP
- DA 7: PIN-dominanter BP-STP-NBP-GRAM-Abschnitt, mit viel BET BP-Auftreten von COR und EMW
- DA 8: Ulmenführender EMW-reicher BP- STP-Abschnitt mit Haseldominanz
- DA 9a/b: Haseldominanter STP-BP-Abschnitt, mit Fagus und Abies, viel EMW und Alnus
- DA 10: Strauchreicher, EMW- und FAG-führender, abiesdominanter BP-Abschnitt
- DA 11: Alnusreicher STP- abiesdominanter BP-Abschnitt, mit EMW und FAG und wenig PIC.

Spät- und Postglazial

Aus geomorphologischer Kartierung und Pollenanalyse "Seeboden" lässt sich zum Spät- und Postglazial am Rigi-NW-Hang sagen:

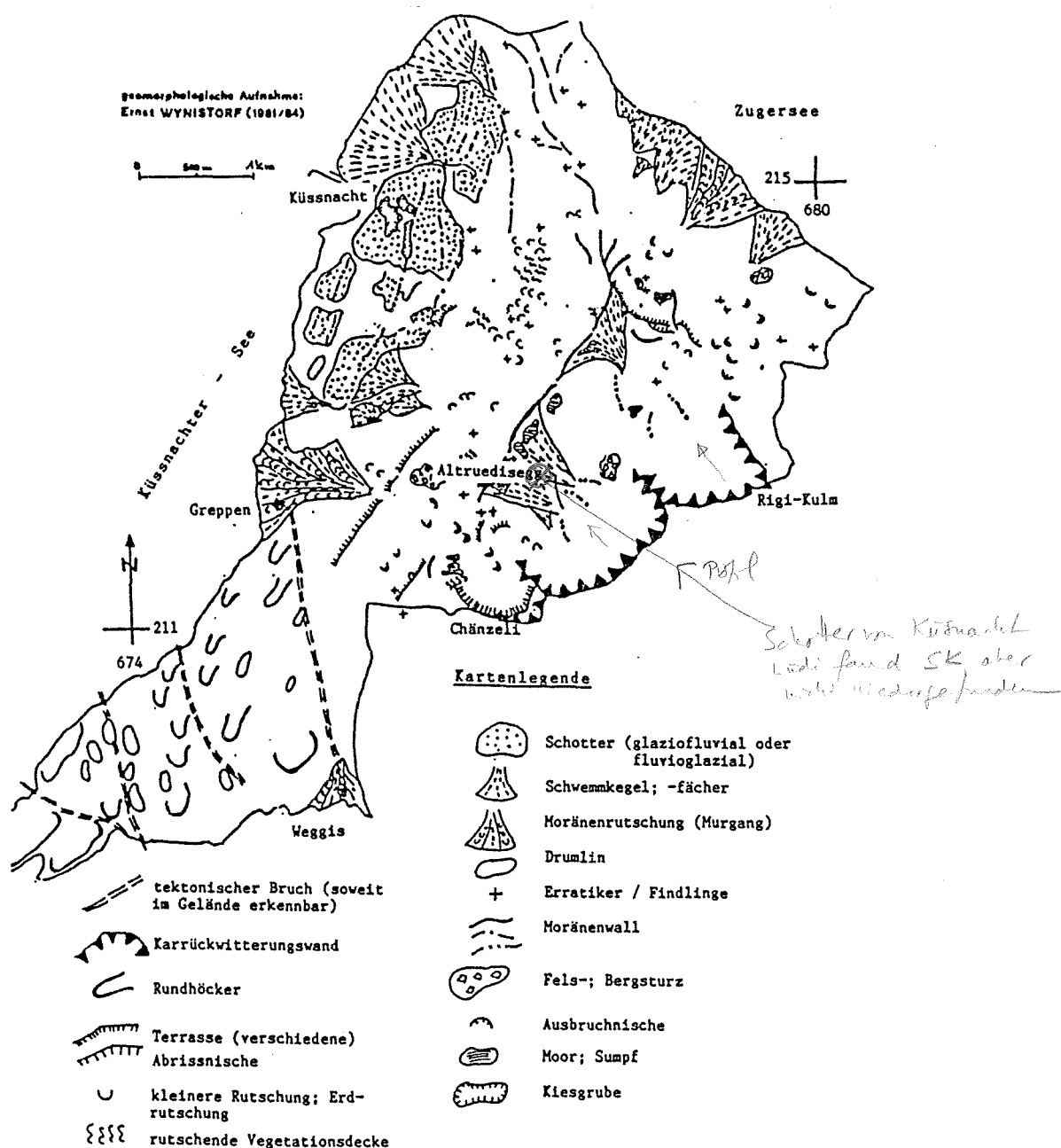
Im Spätglazial war die Verflachung auf Seeboden durch einzelne Seen oder zeitweise durch einen zusammenhängenden See erfüllt. Die Hänge unterhalb Seeboden trugen in den Zeitabschnitten Älteste Dryas - Bölling-Interstadial - Ältere Dryas Pioniervegetation mit Sträuchern und zunehmenden Anteil an Bäumen (Kiefern und Birken). Die Kar-Nischen oberhalb Seeboden dürfen in diesen Abschnitten noch Firnfelder und Pioniervegetation getragen haben. Für diesen älteren Teil des Spätglazials müssen erhebliche Erosionsraten in Betracht gezogen werden, waren doch die lockeren glazialen Ablagerungen weitgehend ungeschützt.

Im jüngeren Teil des Spätglazials, dem Alleröd-Interstadial und der Jüngeren Dryas-Zeit, änderten sich durch Klimagunst und bessere Bodenverhältnisse die Vegetationsbedingungen. Im Alleröd muss ein lichter Kiefern-Birken-Wald bis auf Seeboden angenommen werden, der sich in der Jüngeren Dryas-Zeit nur in

den obersten Teilen etwas gelichtet haben dürfte. Die geschlossene Vegetationsdecke bot der Erosion und Denudation v.a. unterhalb Seeboden mehr Widerstand.

Das Postglazial, im Pollendiagramm vom Präboreal bis Subboreal (PZ IV-VIII) untersucht, zeigt für das Untersuchungsgebiet die bekannten Pflanzeneinwanderungen und Ausbreitungen. Der untersuchte Teil des Seebodens verlandete in der PZ V (Boreal). Die Radiokarbon-Datierung ergibt für die Verlandung ein Alter von 9305 ± 110 Jahre B.P. und dürfte somit etwa 5-600 Jahre zu alt sein. Andere Teile des Seebodens verlandeten erst spät. So wird berichtet, dass die künstliche Seespiegel-Senkung bei Chrüzegg im Mittelalter den Murgang von Ghürsch auslöste.

See bis ins Mittelalter



Figur 20: Geomorphologische Karte des SW Rigi-Gebietes.
WYNISTORF, unpubliziert.

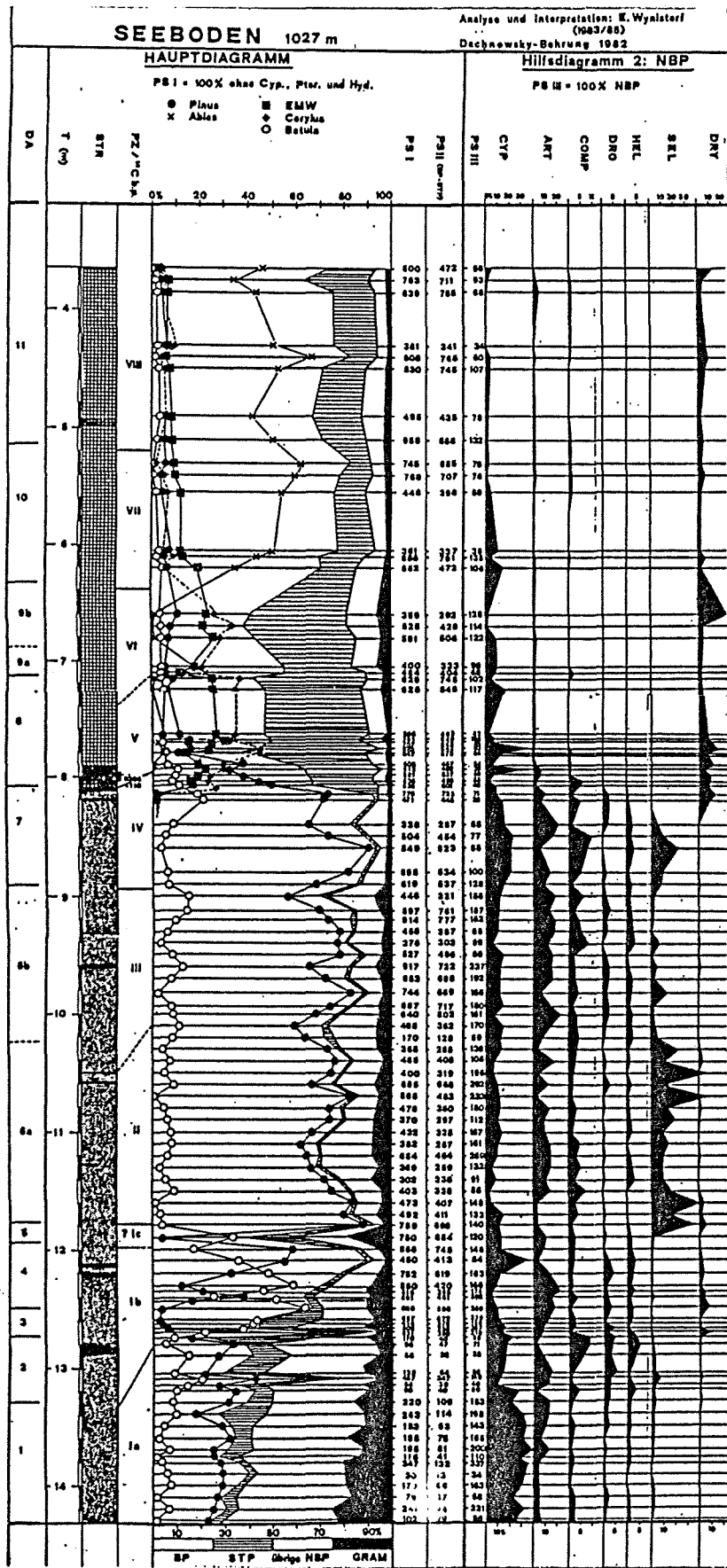
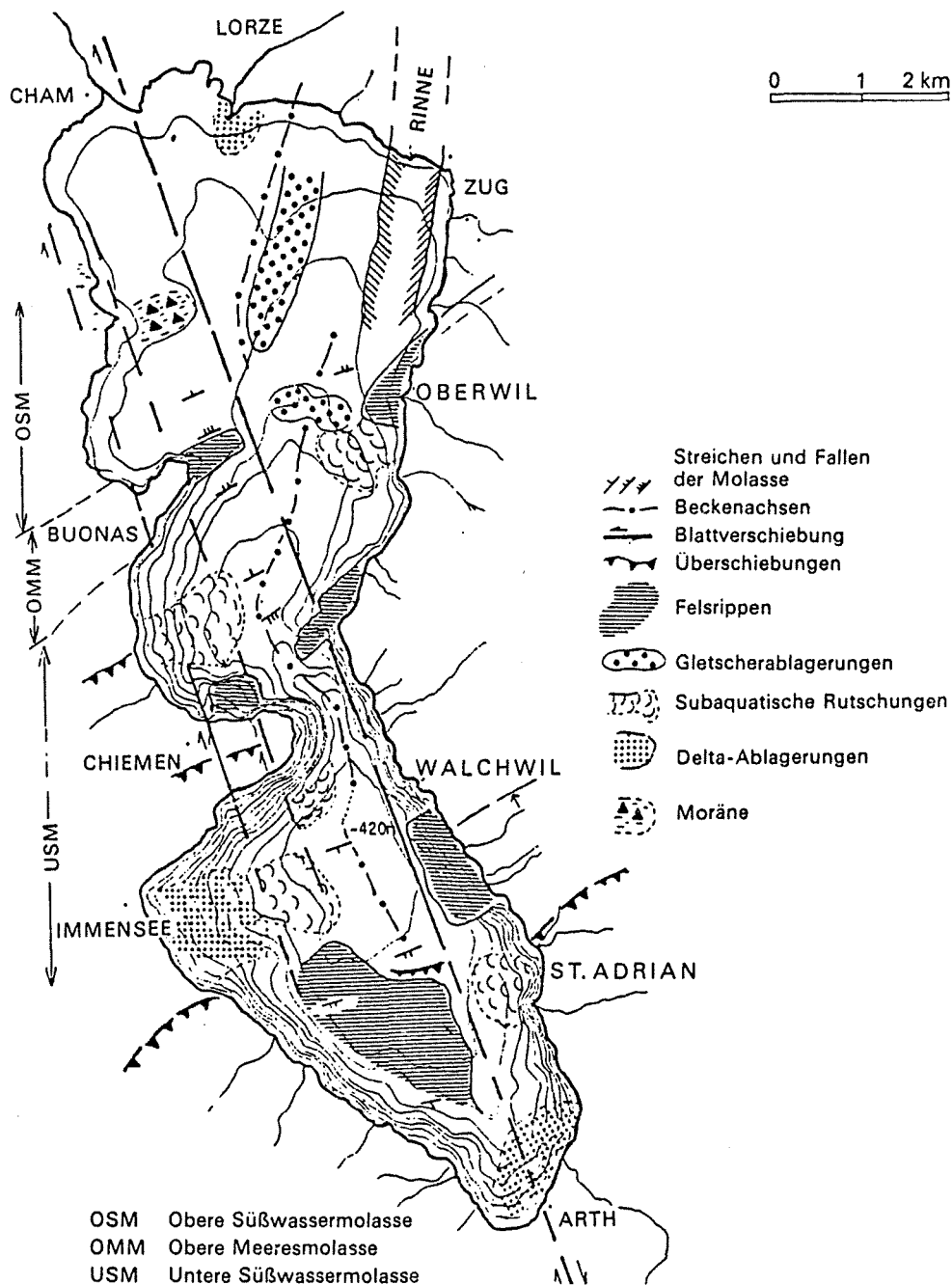


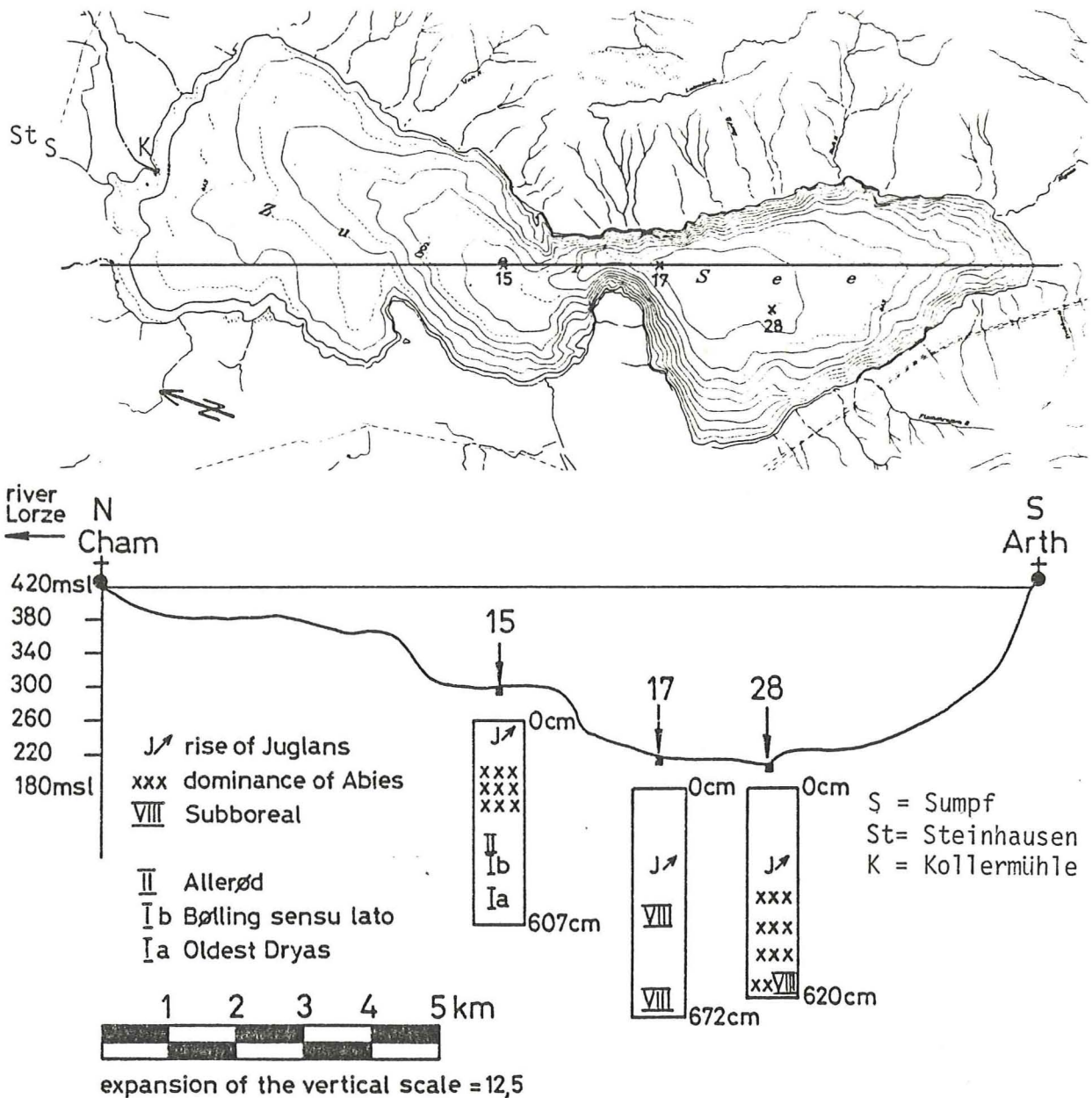
Diagramm vereinfacht/unpubliziert

Figur 21: Pollendiagramm des Profils Seeboden (1027 m ü.M).
 WYNISTORF, unpubliziert.

ZUGERSEE (Brigitta Ammann)



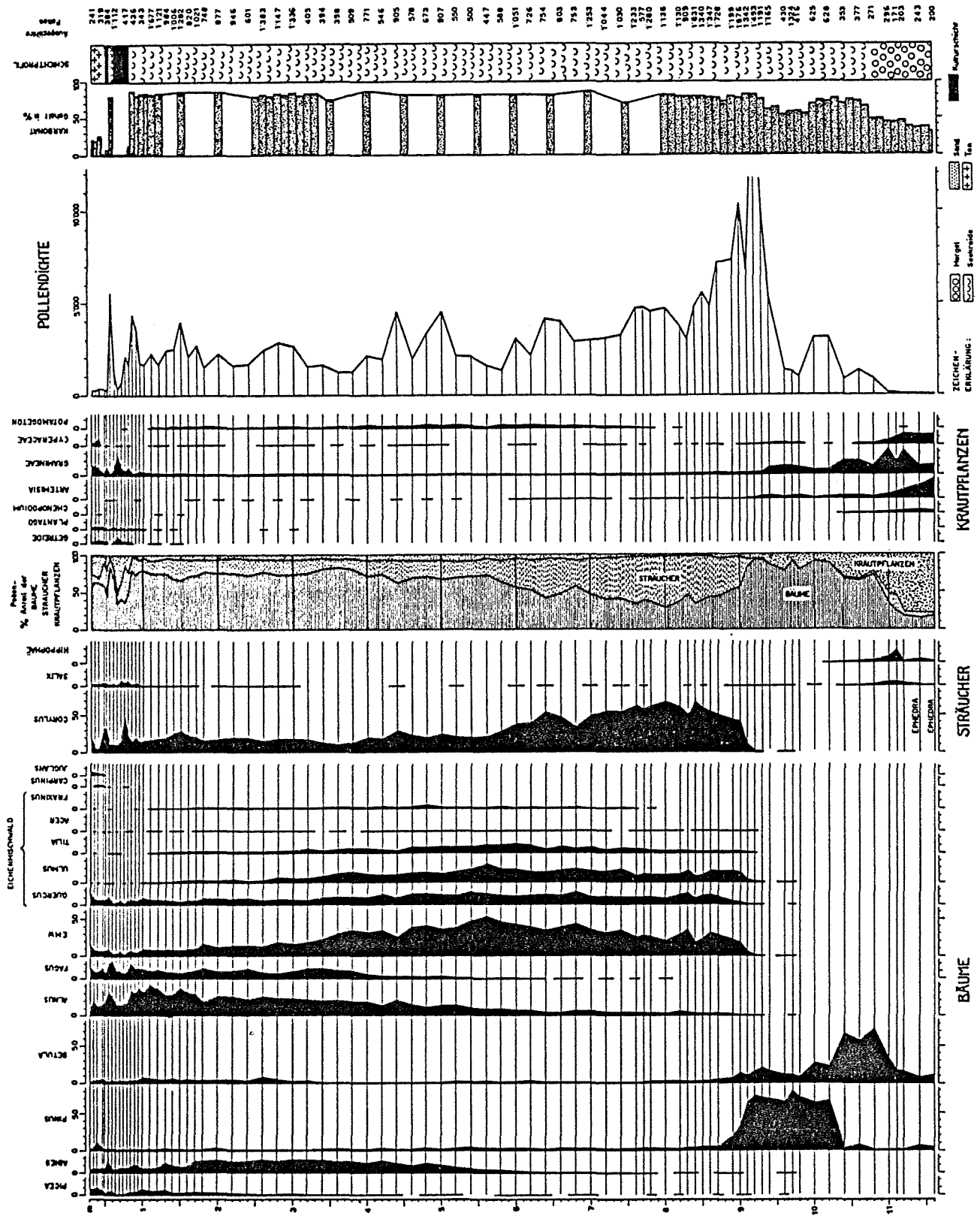
Figur 22: Geologische Kartenskizze des Zugersees. Strukturelle Interpretation seismischer Aufzeichnungen. (aus KELTS 1978).



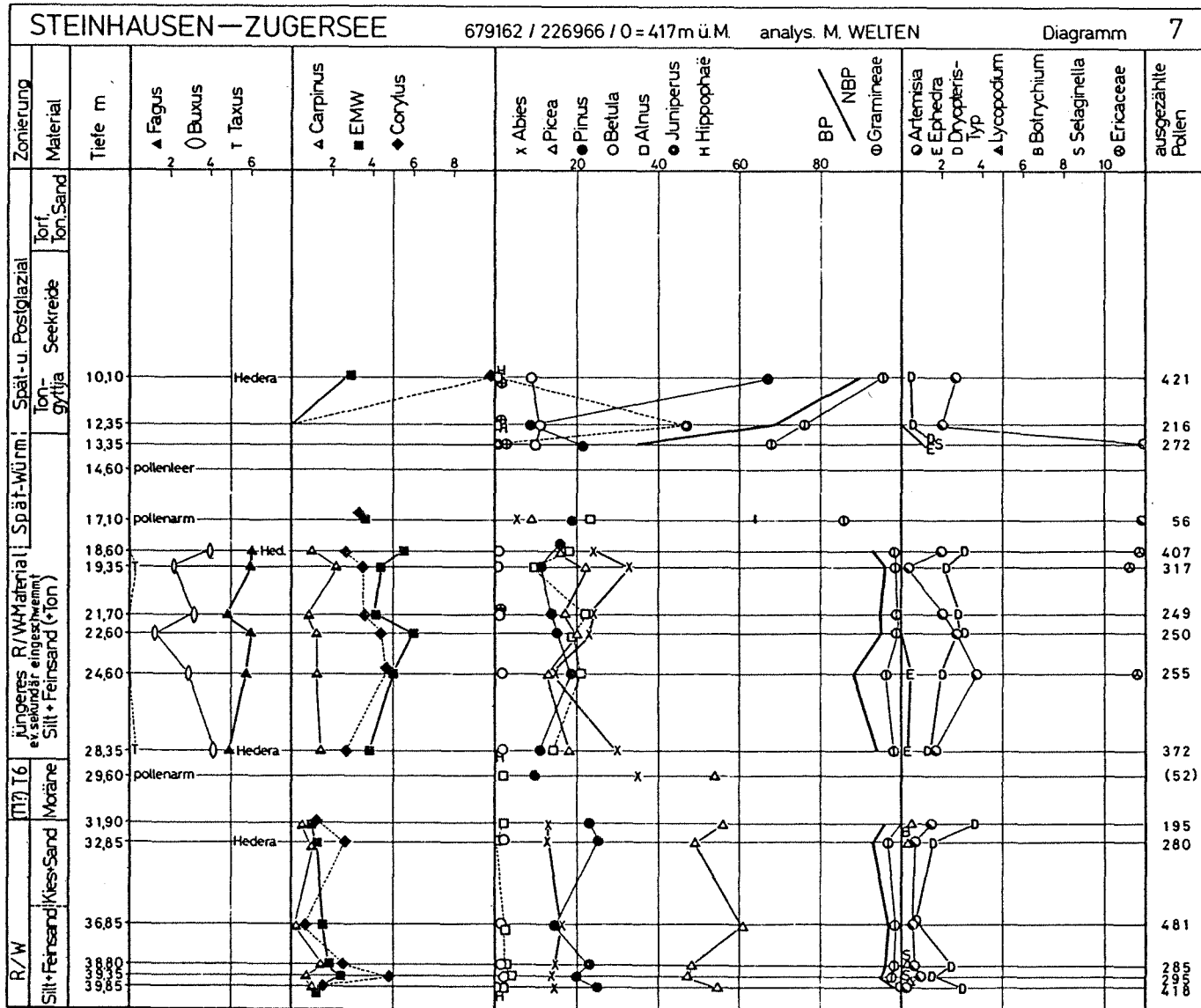
Figur 23: Karte und Querschnitt des Zugersees mit der Lage der 6 Bohrpunkte.

Tabelle 1: Vergleich von Juglansanstieg, Juniperusgipfel und Sedimentationsraten in den 6 untersuchten Profilen (nach WELTEN 1982, LÜDI & STUDER 1959, AMMANN 1979 und unpubl.).

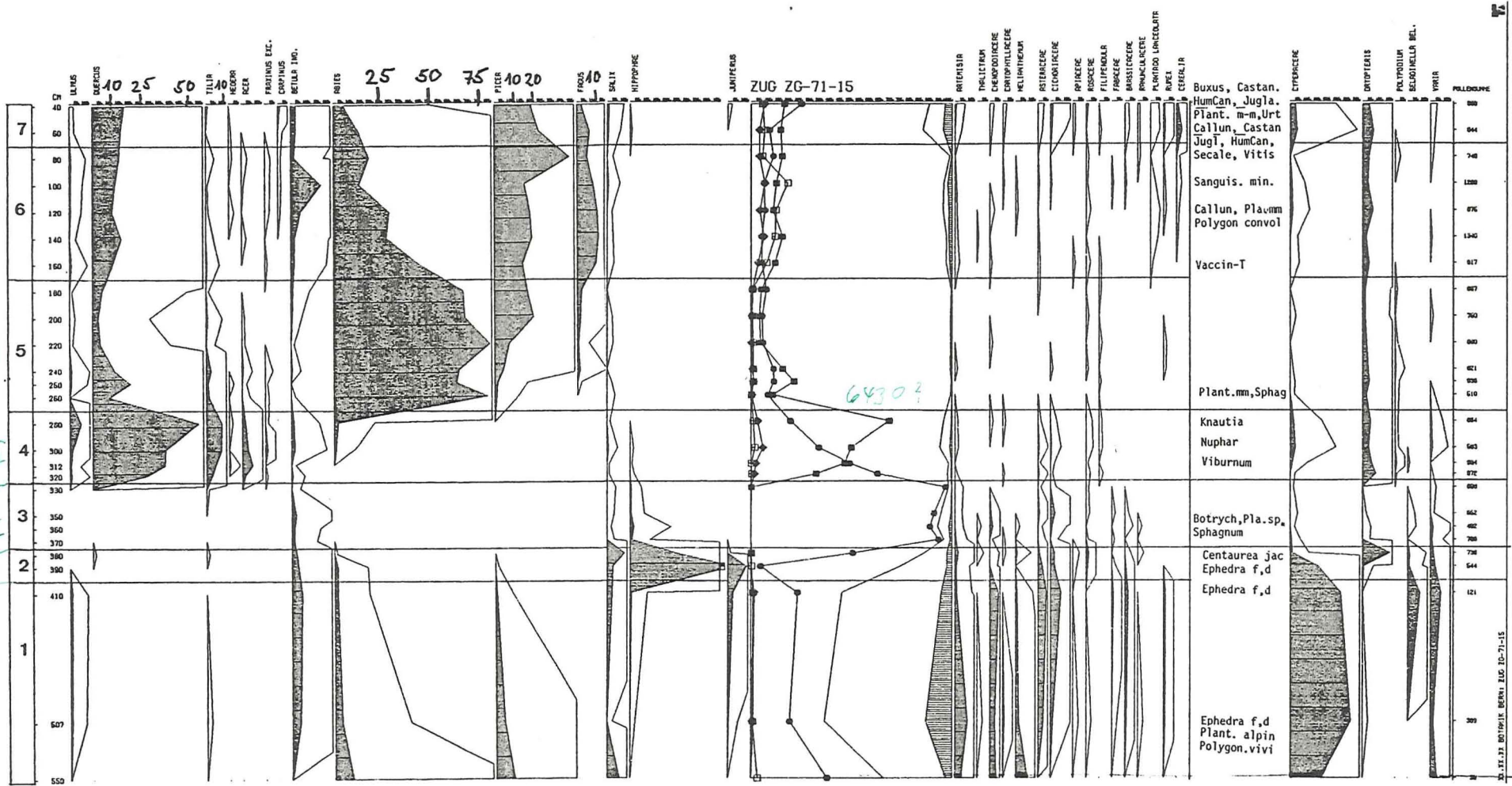
Lokalität	Steinhausen WELTEN 1982	Sumpf LÜDI	Kollermühle B.A. unpubl.	ZG-71-15	ZG-17	ZG-28
Juglansanstieg (Niveau)		0.5m	12.1m	0.8m	2.8m	2.6m
rel.Sedrate		0.25mm/y	7.5mm/y	0.4mm/y	1.4mm/y	1.3mm/y
Juniperus- Gipfel (Bö)	12.35m	11.10m	19.40m	3.90m	nicht erbohrt	
rel.Sedrate	1.0mm/y	0.9mm/y	1.55mm/y	0.31mm/y		



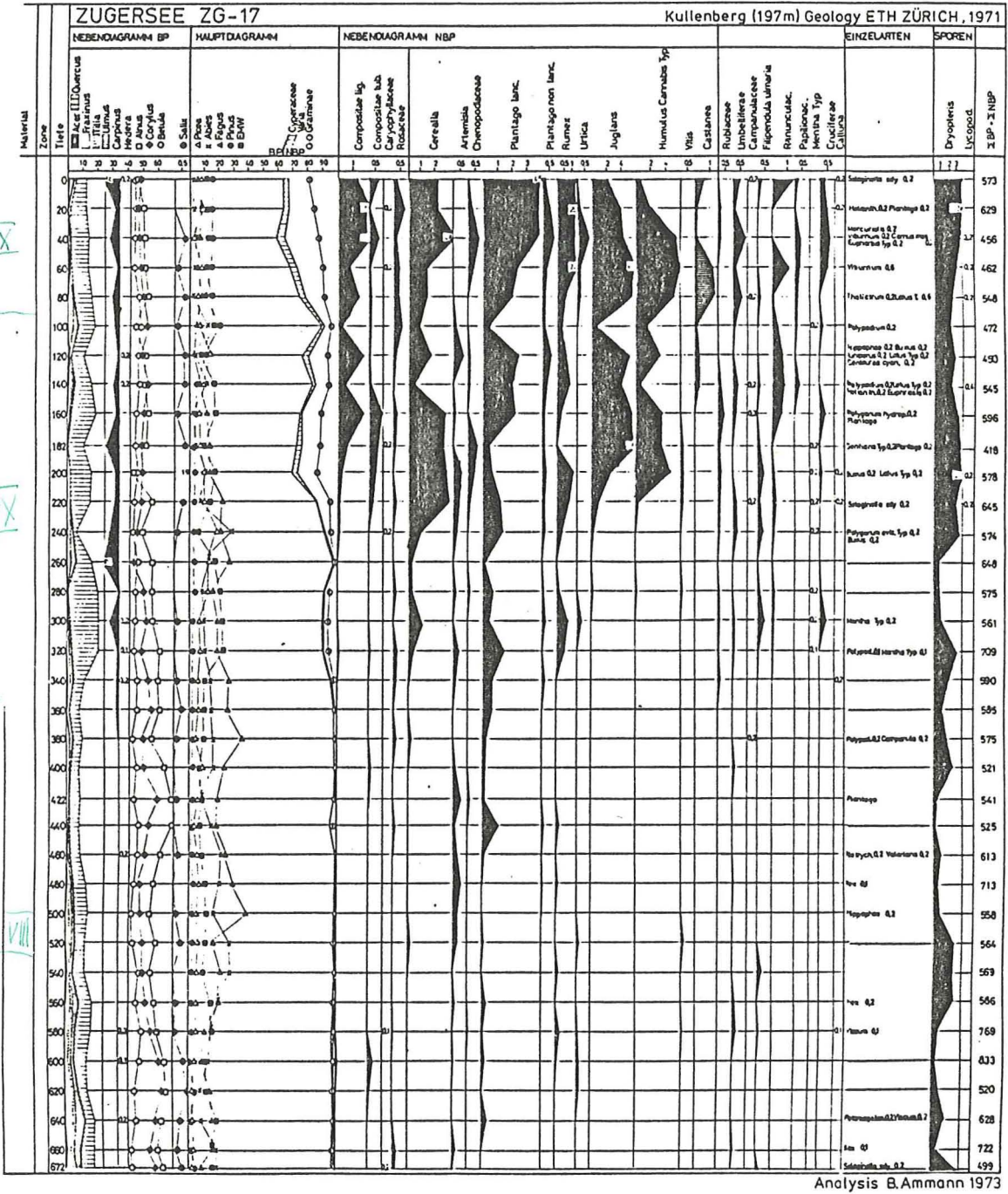
Figur 24: Pollendiagramm der bronzezeitlichen Station "Sumpf" von LÜDI (aus LÜDI & STUDER 1959).



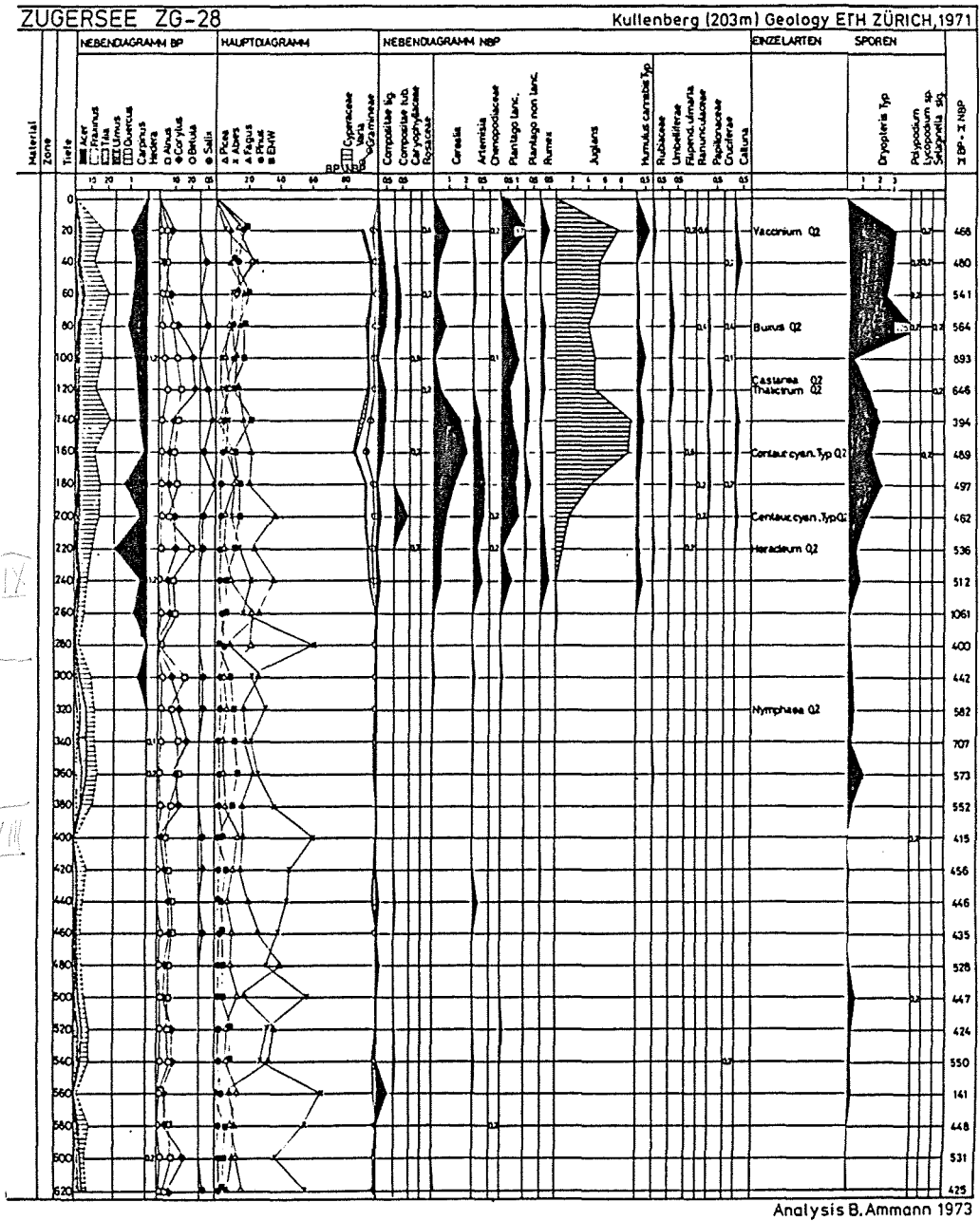
Figur 25: Pollendiagramm des Profils Steinhausen-Zugersee (aus WELTEN 1982).



Figur 26: Pollendiagramm des Kullenberg-Kerns ZG-71-15.
AMMANN, unpubliziert.



Figur 27: Pollendiagramm des Kullenberg-Kerns ZG-17.
 AMMANN, unpubliziert.



Figur 28: Pollendiagramm des Kullenberg-Kerns ZG-28.
 AMMANN, unpubliziert.

K A L T B R U N N (Samuel Wegmüller)

Palynologische Untersuchungen an holsteinzeitlichen Ablagerungen im Gebiet der Linthebene von M.Welten (1984, Manuskript)

1. Einleitung

M.Welten (1984, Manuskript), hat in Verbindung mit seinen Interglazial- und Interstadialuntersuchungen im Zürcher Oberland (WELTEN 1982) auch im Gebiet der Linthebene intensiv nach pollenanalytisch auswertbaren Profilen geforscht. Er beschaffte sich Untersuchungsmaterial an zugänglichen Kiesgrubenwänden, er wertete Profile von Tiefbohrungen des Wasserwirtschaftsamtes St.Gallen aus und er liess vereinzelt auch selber Tiefbohrungen zur Gewinnung von Material ausführen. Bei der Wahl der Bohrpunkte stützte er sich vor allem auf die klassische Arbeit von JEANNET in BAUMBERGER et al. (1923) über die Schieferkohlevorkommen des Gebietes. Seine Untersuchungen wurden durch den Schweizerischen Nationalfonds unterstützt.

Insgesamt untersuchte M.WELTEN (1984) 11 Profile des Linthebenegebietes. Diese entstammen den drei nachstehend aufgeführten Landschaften (vgl. Fig.29).

Landschaften

Linthebene

Rechte Talflanke der Linthebene
(Kaltbrunn - Uznach - Eschenbach)

Buechberg

Profile

Bilten

Hirschland (Uznach)
Oberkirch (Kaltbrunn)
Gublen (Kaltbrunn)
Mettlen-Haslen
Eschenbach-Oberfeld

Kiesgrube Buechberg-Bolenberg
(3 Profile)
Buechberg-Bachtellen
Rütihof-Wangen

2. Linthebene

Die Linthebene stellt eine sehr junge Bildung dar. Die pollenanalytische Stichprobenuntersuchung eines 70 m Profils von Bilten (Koord.: 720.300/224.050/422.5) durch M.WELTEN (1984) ergab 39 m Postglazial, ca. 11 m Spätglazial (Bölling-Interstadial, Alleröd-Interstadial, Jüngere Dryaszeit) und bis zum Bohrende 20 m pollenfreie Seeablagerung. Noch im Neolithikum reichte der Obersee mit etwa 15 m Tiefe bis nach Bilten hinauf. Mit dieser Untersuchung konnte hier erstmals der Nachweis einer durch Glazialerosion der Würmgletscher geschaffenen sehr tiefen Rinne erbracht werden.

3. Profil Hirschland (Uznach)

Koord.: 718.655/231.625/492.7

Von den fünf pollenanalytisch untersuchten Profilen der rechten Talflanke der Linthebene stellt das Profil Hirschland das vollständigste dar. Die Lokalität findet sich 1 km östlich von Uznach; sie ist 80 m über der Linthebene gelegen.

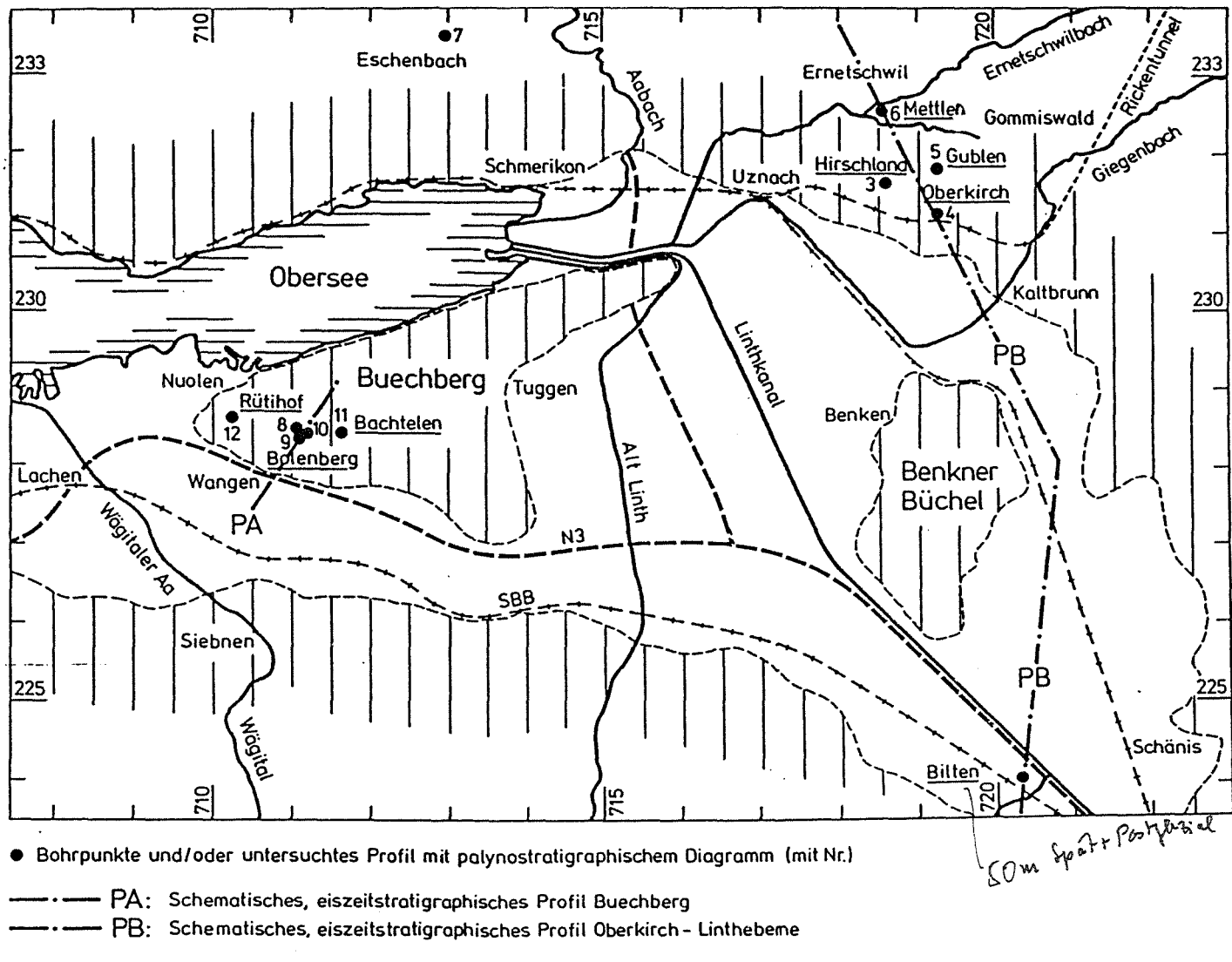
Das Untersuchungsmaterial stammt aus einer Tiefbohrung, die im Jahr 1981 von H.-U.GRUBENMANN, Geologe, im Auftrag des Kantons St.Gallen durchgeführt worden ist.

M.WELTEN (1984, Manuskript) gibt unter Mitbenützung des Bohrprofils von H.-U.GRUBENMANN die nachstehend aufgeführte chronostratigraphische Gliederung des von ihm pollenanalytisch untersuchten Profils. Es ist zu beachten, dass M.WELTEN in seinem Manuskript den beschreibenden und interpretativen eiszeitstratigraphischen Teil meistens ineinander verwoben hat.

- 0 - 2.0 m künstliche Aufschüttung aus Schürfversuchen
- 2.0 - 11.25 m Steine-Kies-Sand-Silt; fluvioglaziales Material. Riss oder Würm.
- 11.25 - 15.35 m Feinsand-Silt mit viel organischem Material. Holzstücke bei 12.0 - 12.20 m; Schieferkohle und Holz bei 13.10 - 13.35 m. Frühriss mit zwei Picea-Interstadialen bei 11.70 und 13.30 m.
- 15.35 - 21.25 m bis 17.65 m Silt mit viel organischem Material, bis 21.25 m Silt-Feinsand, wenig Holz, wenig Schieferkohlestückchen. Holstein 2: Picea-Pinus-Alnus mit Corylus, EMW, vielen Pteridophyten und 10-20% NBP.

- 21.25 - 22.25 m Silt-Ton-Schieferkohle. Holstein 1/Holstein 2 - Kaltphase mit Pinus-Picea-Dominanz bei 30-50% NBP, mit wenig Artemisia. *Reihenfolge: ulm - P - Cev!*
- 22.25 - 25.70 m Silt-Ton mit etwas organischem Material. Holstein 1: im untern Teil mit viel Corylus (bis 50%), Ulmus (bis 30%), Quercus (bis 41%) und bis 6% Fraxinus und um 2% Picea, im obern Teil mit bis 60% Abies und zunehmender Alnus bei stark reduzierten Anteilen wärmeliebender Laubhölzer. Reichliche Spuren von Buxus, Ilex, Taxus und Hedera, während Vitis seltener ist.
- 25.70 - 26.70 m Silt-Ton. Mindel-Holstein-Spätglazial mit Hippophaë-Gipfel bei 26.45 m, abnehmenden Artemisa-Werten und zunehmenden Betula- und Pinus-Werten. Picea in sehr kleinen Werten bereits vom Mindel-Glazial herauf.
- 26.70 - 43.70 m Moräne: Steine, Kies, Sand, Silt, Ton. Mindel-Moräne oder -Moränenmaterial.
- 43.70 - 80.80 m glazilimische Sedimente mit sandigen und kiesig-steinigen Abschnitten. Artemisia-Chenopodiaceen-Pinus mit 40-80% NBP. Abschmelzphase des Mindel-Rinnen-Toteises.
- 80.80 - 85.00 m Untere Süswassermolasse, braungrauer Mergel.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das 85 m mächtige Mindel/Riss-Profil Hirschland, welches das Referenzprofil für die ganze Gegend der Linthebene darstellt, eine Warmzeit von 10.5 m Mächtigkeit zeigt, die im Liegenden durch spätglaziale Ablagerungen von 55 m Mächtigkeit aus der Mindel-Eiszeit über dem Molassefels begrenzt ist, im Hangenden durch früh-risszeitliche Sedimente, deren Pollenspektren eine extreme Baumlosigkeit anzeigen. Die Warmzeit ist im obern Teil durch eine mässige, relativ kurze Kaltphase mit Schieferkohlebildung und mit lichten Pinus-Picea-Beständen aufgespalten. Sie scheint gerade durch diese Zweiphasigkeit eine besondere Mächtigkeit und daher auch eine besonders lange Dauer erreicht zu haben. Im Vergleich zum Eem und Holozän verdient sie deshalb die alte Bezeichnung des "Langen Interglazials" sehr wohl.



Figur 29: Schematische Übersichtskarte der Linthebene zwischen Zürcher Obersee und Bilten. Lage der Bohrpunkte und Aufschlüsse.
 PB = Fig.30

4. Buechberg

M.WELTEN untersuchte hier drei Profile aus der grössten Kiesgrube bei Bolenberg-Bachtellen (Koord. 711.080/228.480/480). Diese Untersuchungen ergänzte er durch zwei weitere Profile aus der Gegend des Buechberges.

Alle fünf Profile stellen Bruchstücke aus dem Holstein-Komplex dar. Ohne die Kenntnisse, die an den umfassenden Profilen der Landschaft Kaltbrunn-Uznach (Hirschland, Gublen, Mettlen-Haslen) gewonnen werden konnten, wäre die chronostratigraphische Zuordnung der Buechberg-Profile kaum möglich gewesen.

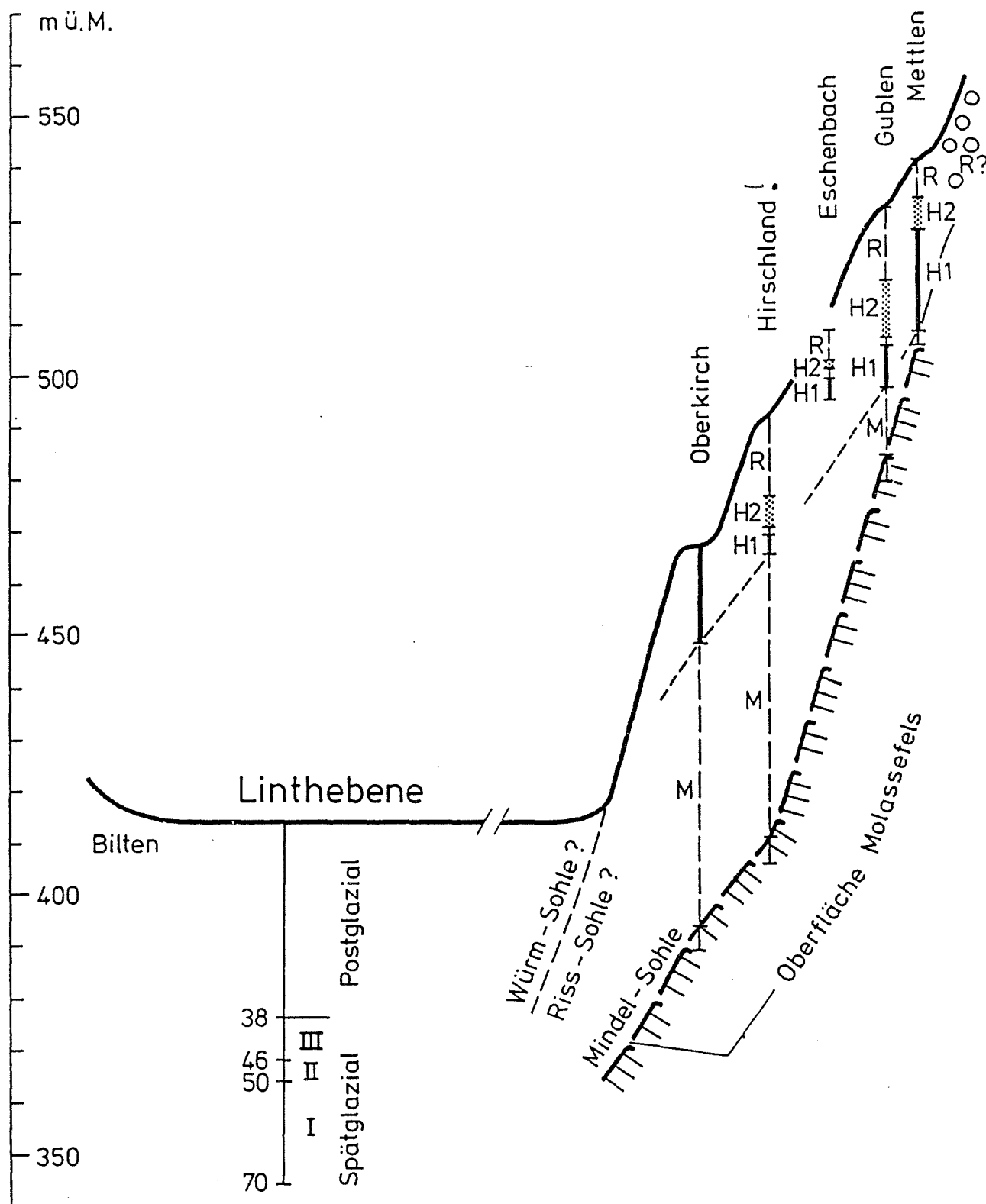
5. Lage der Profile

Es fällt bei den untersuchten Profilen der Linthebene auf, dass mit Ausnahme des Profils Bilten alle Ablagerungen aus der Mindel-Eiszeit, den Warmzeiten Holstein I und II oder aus dem Frühriss stammen. Bisher wurden im Gegensatz zum Zürcher Oberland, keine eem- und frühwürmzeitlichen Ablagerungen festgestellt.

Die Schieferkohleschichten der Gegend stammen vorwiegend aus dem kühlen Endabschnitt der Holsten 1-Phase, die dünnen Flöze meist aus der Holstein 1/Holstein 2-Kaltphase und der Picea-Frühriss-Interstadialphase, seltener aus der Holstein 2-Phase.

Ferner fällt auf, dass alle Holstein-Profilabschnitte des Gebietes in der Höhenlage zwischen 430 m und 530 m auftreten (Fig.30). Dies ist schon den Geologen um die letzte Jahrhundertwende aufgefallen und von ihnen diskutiert worden. Sie waren versucht, die Schieferkohlevorkommen mit einem steigenden oder sinkenden Seespiegel in Zusammenhang zu bringen, indem sie die Schieferkohlen als Uferverlandungskomplex betrachteten. Allerdings sind bis heute keine Anhaltspunkte für stauende Barrieren festgestellt worden.

Nach M.WELTEN sind die Schieferkohlebildungen nicht auf Seespiegelschwankungen zurückzuführen, sondern auf ruhige Torfbildungen in einer durch die Mindel-Tiefenerosion überprägten muldenreichen Landschaft.



Figur 30: Schematisches geologisch-morphologisches Querprofil Oberkirch - Linthebene (= PB von Fig.29) mit Angabe über die Lage der untersuchten Profile und Profilabschnitte und ihre palynostratigraphische Zuordnung. (aus WELTEN 1984, Manuskript, im Druck).

D Ü R N T E N (Samuel Wegmüller)

Eem und Frühwürm

Exkursionsbericht von M.WELTEN (1982) in: MAISCH, M. & J. SUTER (ed.): Exkursionsführer Teil A: Ostschweiz. Hauptversammlung der Deutschen Quartärvereinigung in Zürich. - Physische Geographie, Vol. 6, Zürich, 65-68.

Auch die Schieferkohlen von Dürnten sind quartärgeschichtlich und paläontologisch klassisch. Sie wurden um 1840 von Arnold ESCHER VON DER LINTH, 1858 von Oswald HEER untersucht und beschrieben. 1923 von Ed. BAUMBERGER ausführlich dargestellt. Unsere Bearbeitung knüpfte an eine Wasserprospektions-Bohrung (Bohrung I) von 50 m Tiefe der Geologen WYSSLING und LOCHER an und wurde durch zwei wissenschaftliche Kernbohrungen (II und III) aus Nationalfondsmitteln durch uns im zentralen Abbaugelände am Oberberg ergänzt.

Fig.31 gibt einen West-Ost-Schnitt anhand der Darstellung BAUMBERGERS mit den gewonnenen palynostratigraphischen Zuweisungen. Die Landschaft stellt geomorphologisch das glazial überarbeitete Aufbauprodukt der Westabdachung der oberen Süßwassermolasse des Bachtel (1115 m) dar: Riss-Moräne, Riss-Spätglazial-Bändertone, Schieferkohleschichten mit Wildbach- und Hangfussauftrag von Ton, Sand Kies als Zwischenlagen bis zur hangenden Würm-Jungmoräne.

Fig.32 stellt ein aus den Profilen I und II zusammengesetztes Übersichtsdiagramm dar (Profil II reicht bis auf das Eem hinunter, das hier durch einen prächtigen fossilen Boden ausgebildet ist, der charakteristische palynologische Eigenschaften aufweist).

Das Eem-Interglazial ist typisch ausgebildet, wenn auch Carpinusärmer als in Meikirch. Ihm folgt eine Reihe von 3-4 Fichten-Interstadialen, die wir mit Amersfoort/Brörup (oft nicht leicht zu trennen) und Odderade korrelieren und denen wir ein viertes Interstadial mit dem Namen "Dürnten" anfügen. Dieses ist nur noch durch wenige anspruchsvolle Gehölze ausgezeichnet, dagegen neben Fichte (bis 56%) durch bis 30% Lärche und viel Sanddorn (Hippophaë). Hart darüber hat Groningen durch Anreicherung ein ^{14}C -Alter von $55\,000 \pm 550$ BP bestimmt.

Oswald HEER beschreibt in der "Urwelt der Schweiz" (1865) vom Oberberg bei Dürnten die zwei Gross-Säugerfunde des Waldelefanten und des Merckschen Nashorns. Dr. K.A. HUENERMANN vom Paläontologischen Institut der Universität Zürich schreibt mir dazu: "Bis in die neueste Zeit hinein hat es sich immer

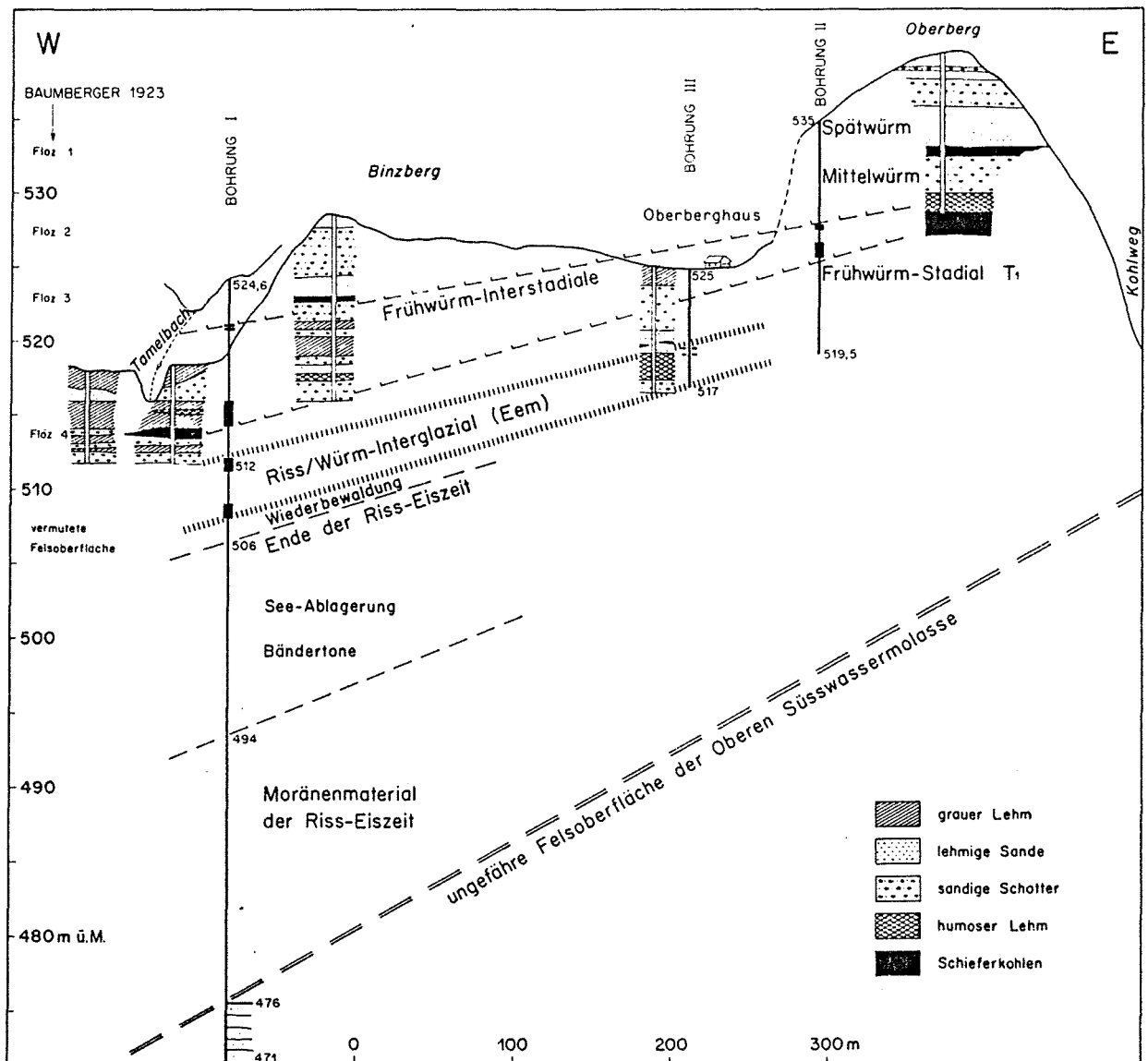
aus
WELTEN
82!

wieder bestätigt, dass in Mitteleuropa die Gross-Säugerfauna im Eem-Optimum letztmals durch Palaeoloxodon antiquus ^{= Waldelefant} und Dicerorhinus kirchbergensis ^{= Waldnashorn} ^{= Mercksches Nashorn} charakterisiert wird. Mit dem allmählichen Ausklingen dieses Interglazials verschwinden diese beiden Formen endgültig aus diesem Raum und werden durch das Mammut, Mammuthus primigenius (Blumenbach) und durch Dicerorhinus hemitoechus (Falconer), das Wollnashorn, ersetzt."

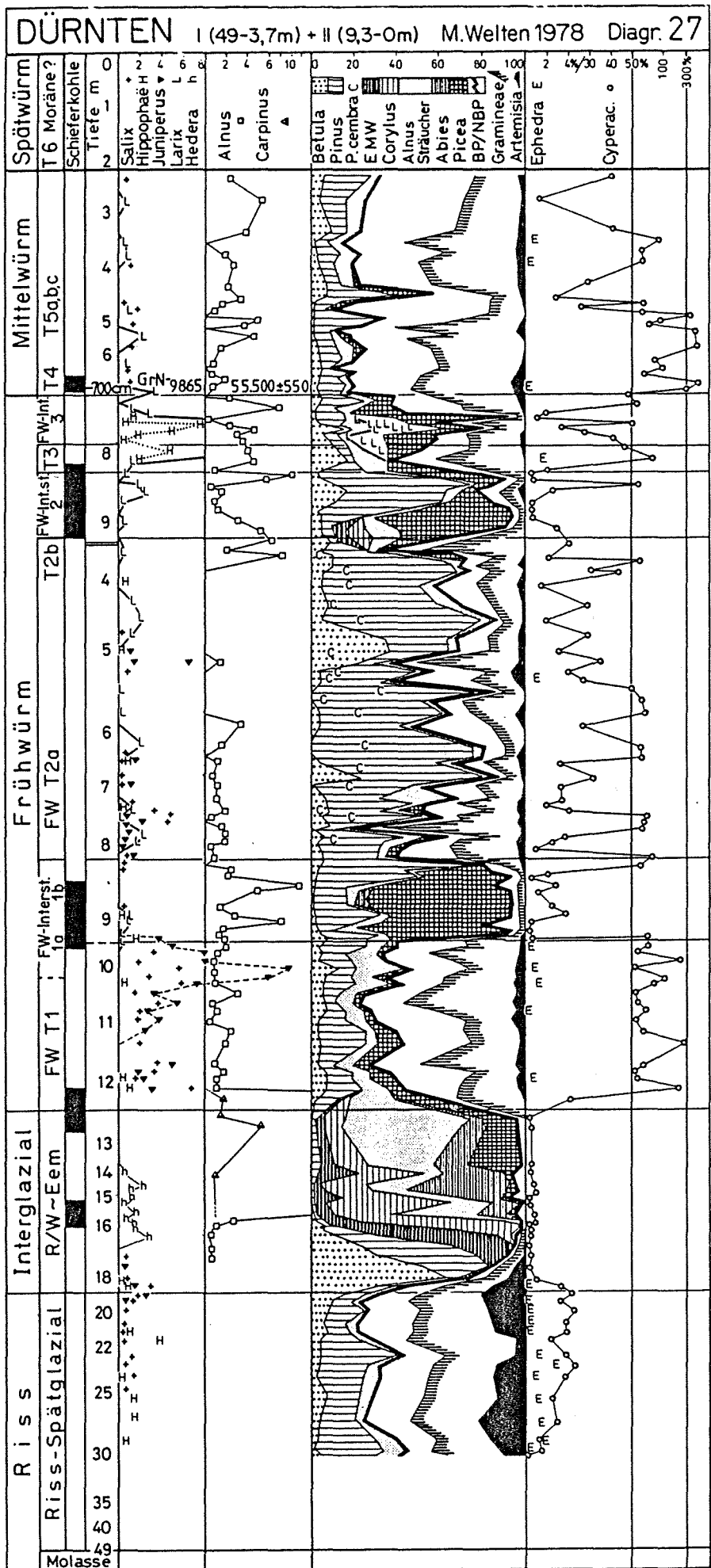
Welchen Beitrag liefern unsere Untersuchungen zur Chronologie der Dürnterner Gross-Säugerfunde? Die Originalbeschreibung der Fundsituation von HEER (1858, 1865) verweist die Funde ins Liegende des grossen Schieferkohle-Flözes, d.h. in unserem Sammeldiagramm in die Frühwürm-Kaltphase zwischen die Tiefen 10 und 12 m, also zwischen Eem und den Brörup-Komplex. Beide Fossilfunde (Mercksches Nashorn ein fast vollständiges Skelett!) wurden durch solifluidale Dislokationsvorgänge wohl nicht weit verschleppt.

Als Zeugen und Massstab des Klimacharakters des Eem-Interglazials am Alpen-nordrand sind die Funde von Waldelefant und Mercksches Nashorn von höchster Bedeutung. Durch ihre stratigraphische Lage in Dürnten sind sie Kennzeichen des R/W-Endes, durch die lithologische Einbettungsschicht Zeugen der ersten sehr intensiven Kalt-, event. Vergletscherungsphase.

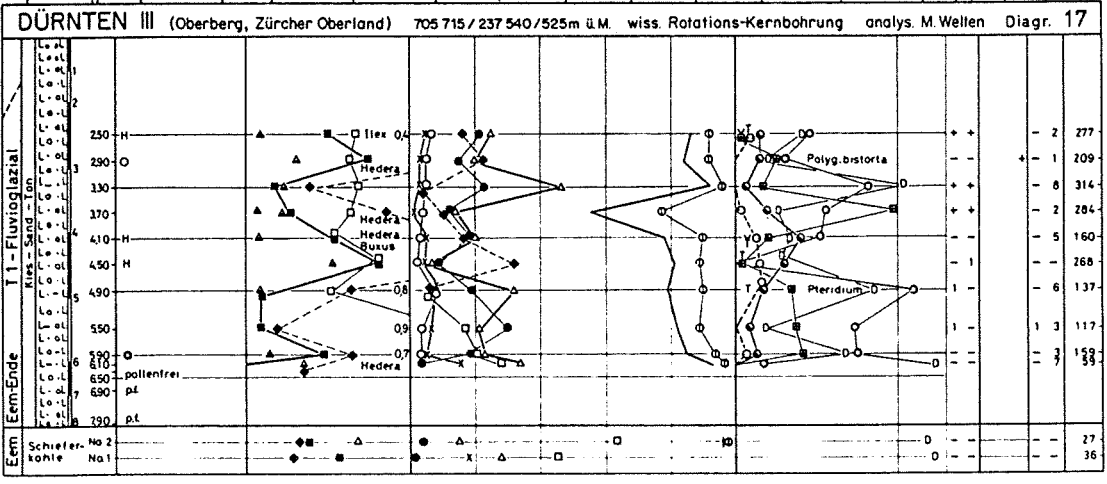
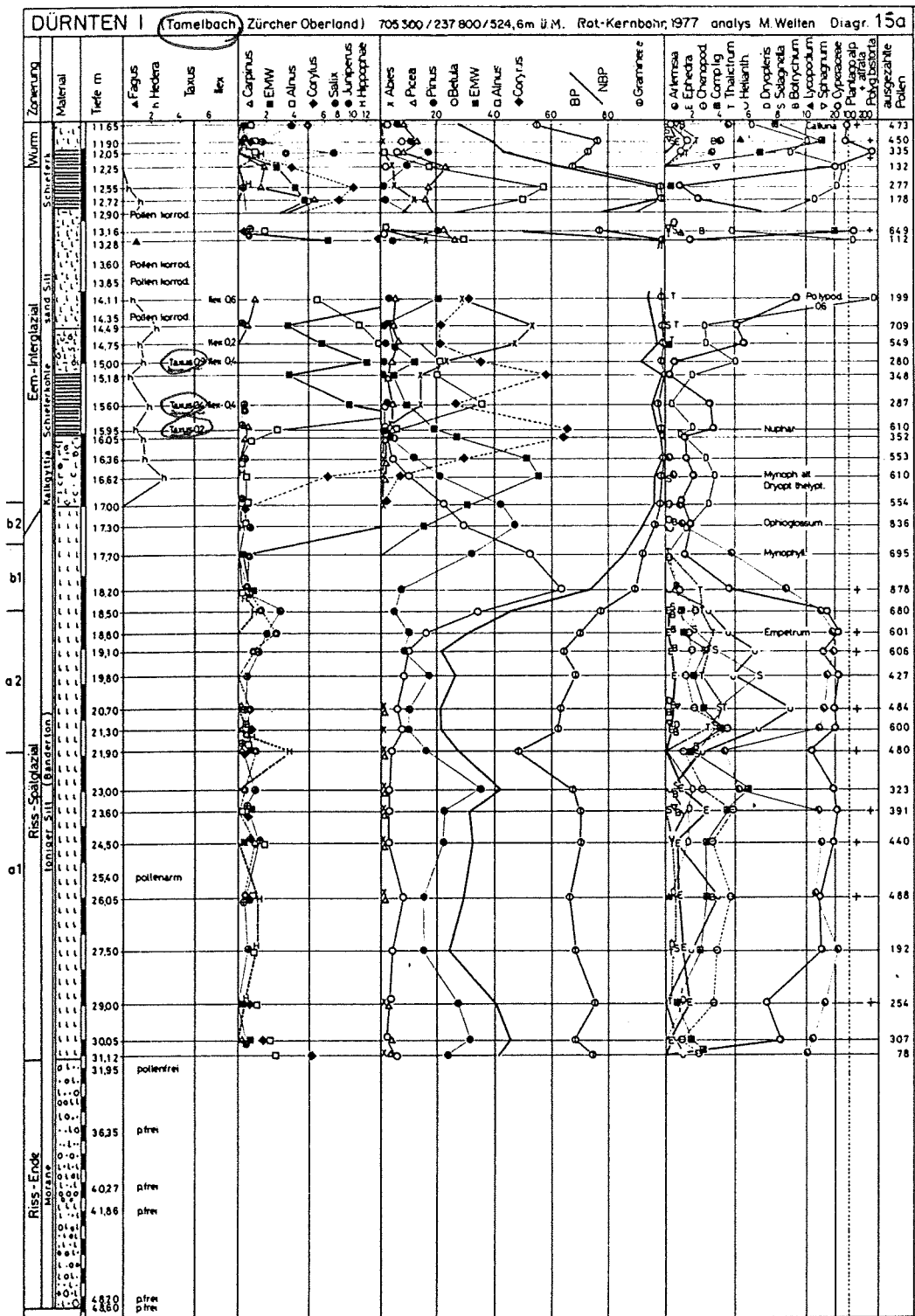
WÄHRICH
WELTEN ^{aus} 1982



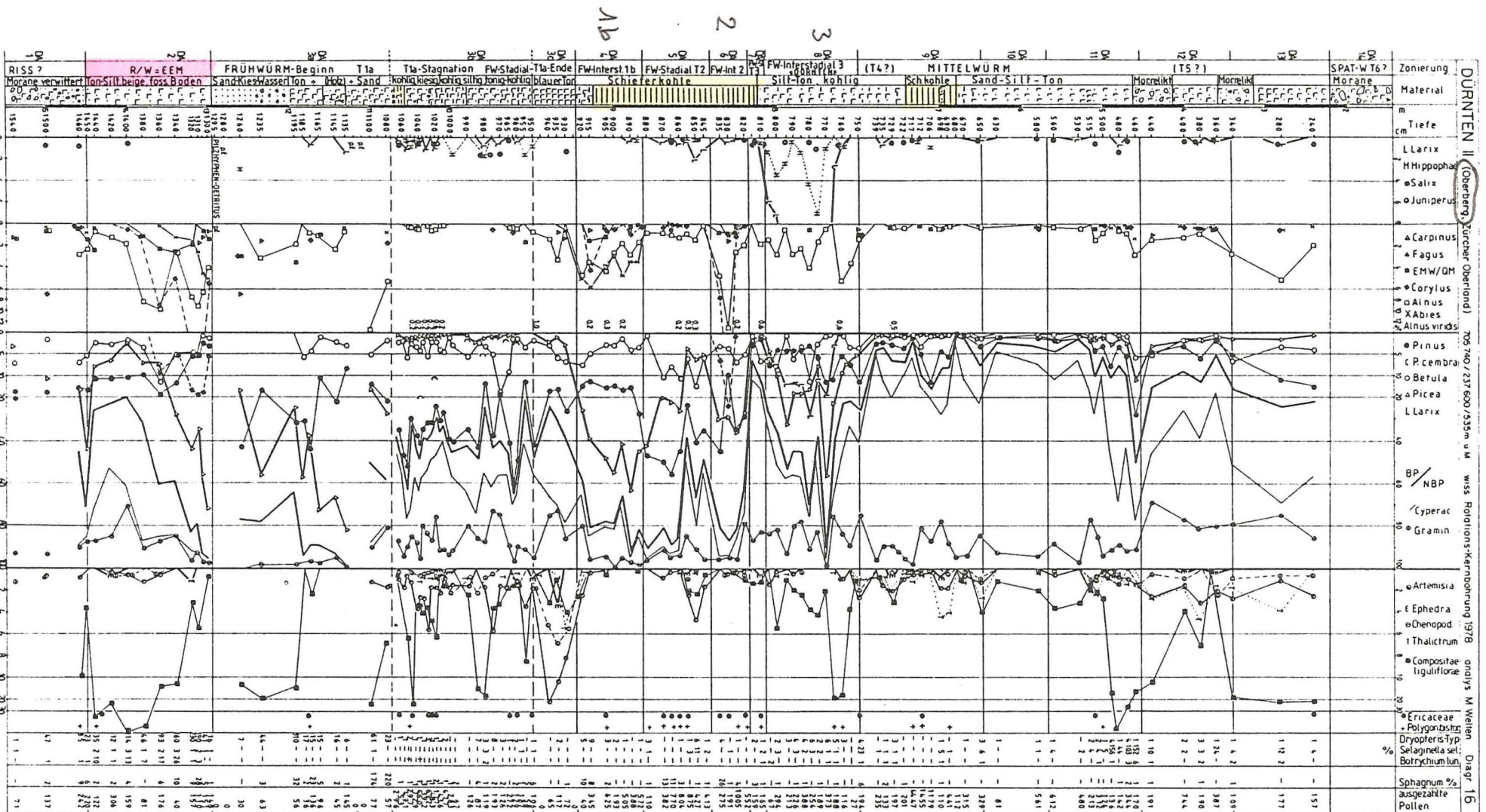
Figur 31: Lage und Neueinstufung der Schieferkohle von Dürnten, dargestellt in einem West-Ost-Profil. Die jungquartären Ablagerungen stellen eine kontinuierlich flacher werdende Beckenfüllung der risseiszeitlich ausgeräumten (und ausgekolkten?) Molasse-Wanne dar.



Figur 32: Zusammengesetztes Pollendiagramm des Profils Dürnten I und II.



Figur 33: Pollendiagramme der Profile Dürnten I und Dürnten III.



mit Larix!
 = Dürnten des Arie
 = Reiter des Arie
 Picea-Industrie

Herkules
 Waldelfe
 +
 in T1

Figur 34: Pollendiagramm des Profils Dürnten II.

G O S S A U (Ernst Wynistorf/Conradin Burga)

In einer interdisziplinären Zusammenarbeit ist das klassische Kiesgrubenprofil von Gossau/ZH neu bearbeitet worden. Unsere Mitarbeit konnte im Rahmen des Nationalfonds-Forschungsprojektes Nr. 3.261-0.85 erfolgen.

Die Resultate sind erschienen in:

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (1987) 132/3: 135-174

Das Schieferkohlen-Profil von Gossau (Kanton Zürich) und seine stratigraphische Stellung innerhalb der letzten Eiszeit

Christian Schlüchter, Max Maisch, Jürg Suter, Peter Fitze, Waldemar A. Keller, Conradin A. Burga und Ernst Wynistorf

Die folgende Zusammenstellung stammt aus dieser Arbeit.

7 Pollenanalytische Untersuchungen

7.1 Einleitung

Die Gossauer-Schieferkohle wurde um 1880 anlässlich einer Quellfassung entdeckt (E. Baumberger, 1923). G. Tognoni, W. Heusser und J. Messikommer untersuchten 1890/91 das Schieferkohlevorkommen durch etwa zehn Schürfschächte. Im Hinblick auf die geringe Mächtigkeit erfolgte kein wirtschaftlicher Abbau.

W. Lüdi (1953) erwähnt kurz die Gossauer Vorkommen in seiner gesamtschweizerischen Bearbeitung der Schieferkohlen. Dem damaligen Wissensstand entsprechend wurde das Gossauer Vorkommen ins Riss-Würm-Interglazial gestellt. Über Pflanzenreste sei damals nichts bekannt gewesen. Die erste palynologische Bearbeitung eines Wandprofils erfolgte durch M. Welten (1982). Der von ihm untersuchte Profilausschnitt lässt sich leicht im vorliegenden Pollendiagramm (Bild 10) wieder erkennen. Der von M. Welten erfasste Zeitraum entspricht etwa dem Ausschnitt von 1100-930 cm, also DA 1-4 des neu bearbeiteten Pollenprofils. Bezüglich der chronologischen Einordnung des Diagramms kann M. Welten keine sicheren Schlüsse ziehen. Die ihm wahrscheinlichere Lösung, wonach sein DA 2 noch ein letztes Frühwürm- und DA 4 ein Mittelwürm-Interstadial darstellen könnte (Odderade-Interstadial), konnte in der vorliegenden Neubearbeitung bestätigt werden.

7.2 Diagrammabschnitte im Überblick

DA/LPAZ

- 1 Krautreiche *Betula-Artemisia-Juniperus*-Phase mit *Picea abies*-Anstieg
- 2 *Picea abies-Pinus-Betula-Alnus*-Phase mit *Picea omorica*-Typ
- 3a NBP-reiche *Pinus-Artemisia-Gramineae-Ephedra-Chenopodiaceae-Thalictrum-Salix*-Phase, reich an *Cyperaceae* und *Selaginella selaginoides*
- 3b NBP-reiche *Pinus-Betula-Artemisia-Gramineae*-Phase mit Anstieg von *Picea abies*, *P. omorica*-Typ, *Pinus cembra* und *Alnus*, reich an *Cyperaceae* und *Selaginella selaginoides*
- 4 *Picea abies-Pinus cembra-Picea omorica*-Typ-Phase
- 5 *Betula-Pinus-P. cembra-Ephedra-Artemisia-Gramineae*-Phase, reich an *Cyperaceae* und *Selaginella selaginoides*
- 6 Komplexe NBP-Phase, reich an *Gramineae*, *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae ligf.*, *Cyperaceae*, *Selaginella selaginoides*
- 7 *Pinus-Juniperus-Ephedra-Salix*-Phase, reich an *Gramineae*, *Cyperaceae* und *Selaginella selaginoides*
- 8 Unregelmässige Abfolge von einzelnen Pollenspektra, die nicht interpretierbar sind

Tabelle 3 Chronologische Übersicht

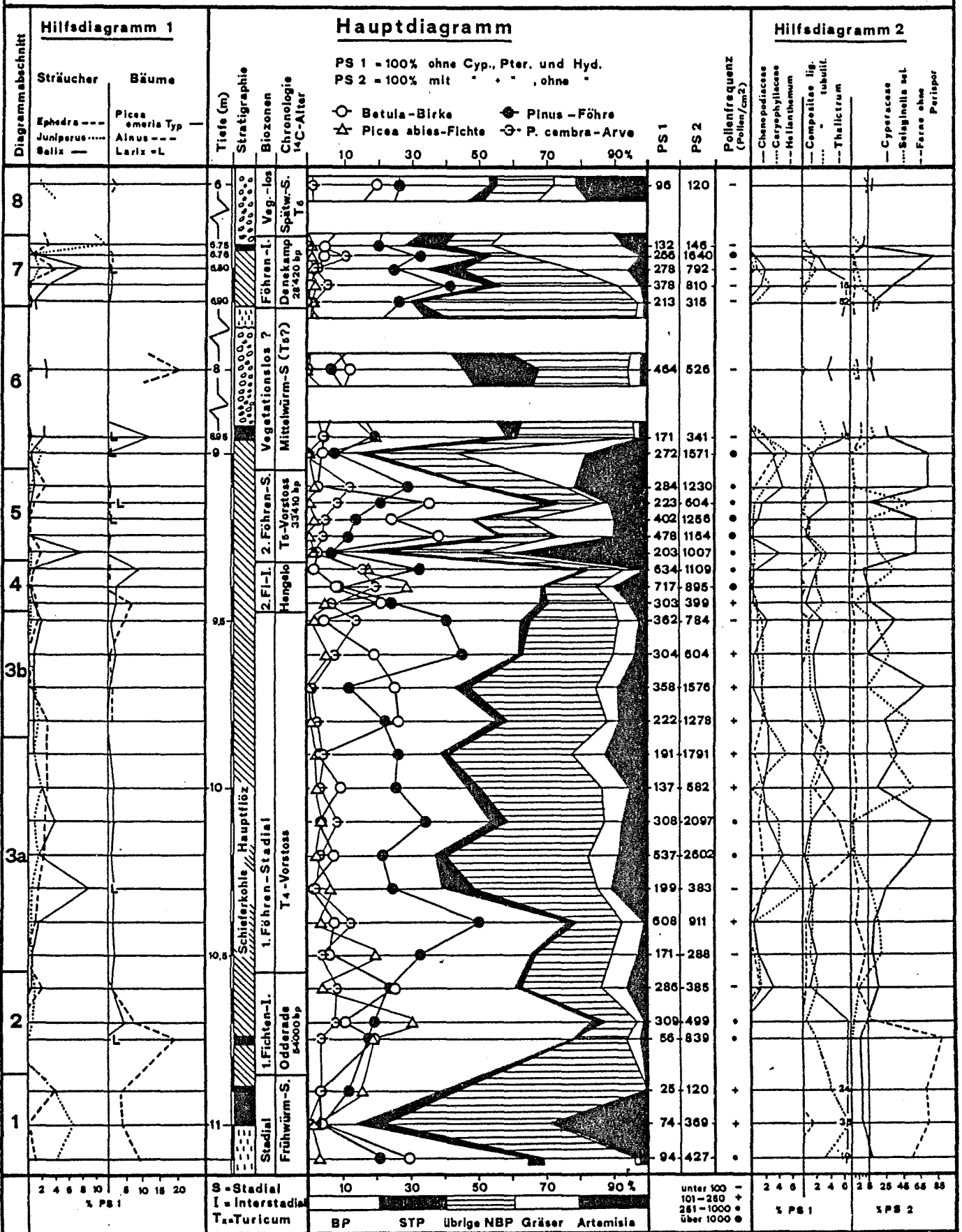
DA/ LPAZ	Vegetation/Biozone	Chronozone	Klima
1	Waldfrei, Rasen, Stadial	Frühwürm-Stadial vor Odderade	kühl
2	1. Fichten-Interstadial	Odderade (= 2. Frühwürm-Interstadial)	mässig warm
3a-3b	1. Föhren-Stadial	4-Vorstoss (?)	kühler
4	2. Fichten-Interstadial	Hengelo (= 2. Mittelwürm-Interstadial)	mässig warm
5	2. Föhren-Stadial	T5-Vorstoss (?)	kühler
6	Vegetationslos?	Mittelwürm-Stadial (T5 ?)	kalt
7	Föhren-Interstadial	Denekamp (= 3. Mittelwürm-Interstadial)	wärmer
8	Vegetationslos?	T6-Vorstoss (?), Spätwürm-Stadial	kalt

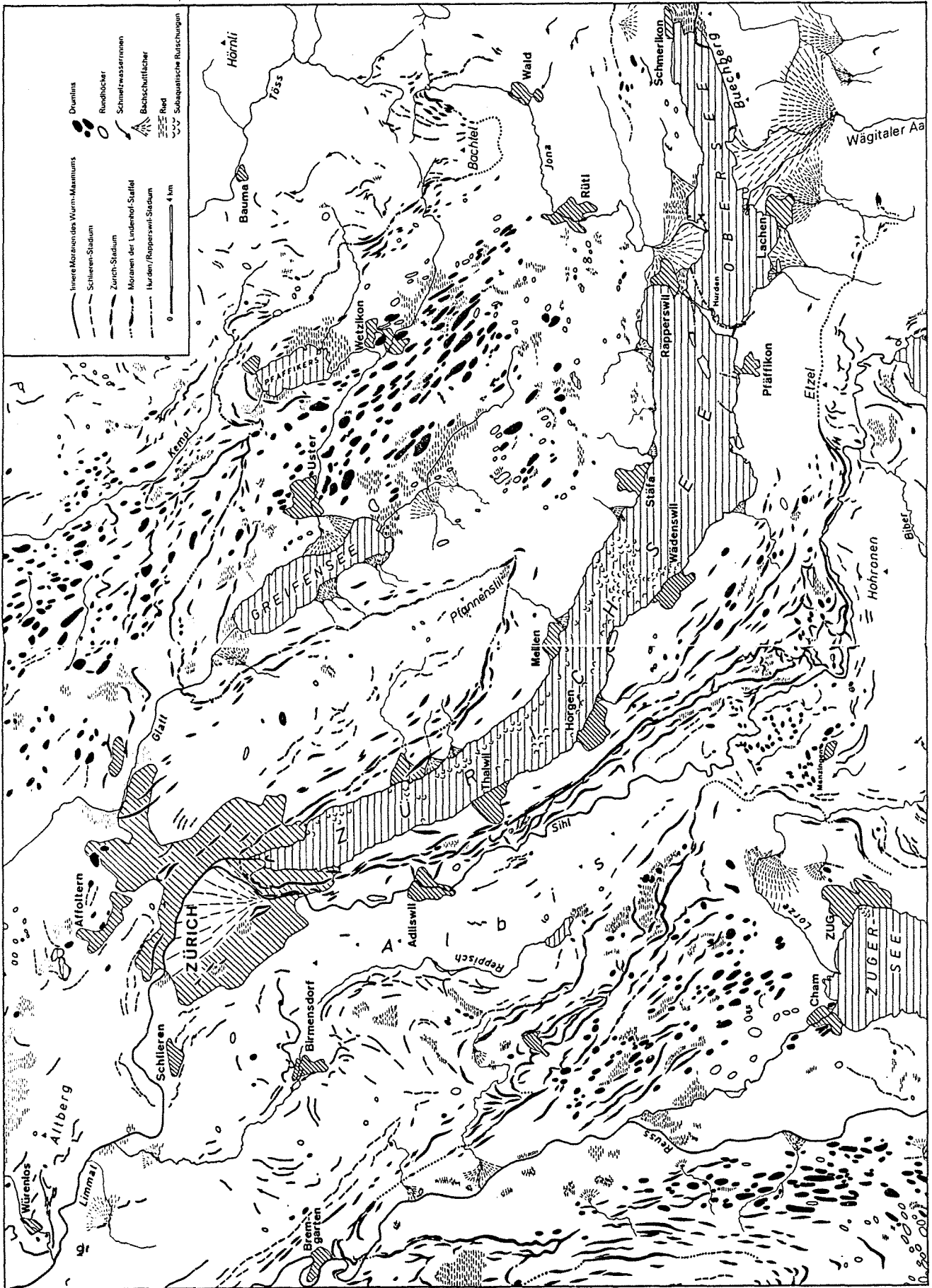
Gossau/ZH

Koord. 699 510/241190 Höhe m/M: 510

Wandprobenentnahme: 26.4.1986

Analyse: C.A.Burga und E.Wynlstorf 86/87





Figur 35: Die würmzeitlichen Eisstände im Gebiet des Zürichsees und des Zürcher Oberlandes (aus HANTKE 1980).

GREIFENSEE (Lucia Wick)

Der Greifensee liegt ca. 8 km östlich von Zürich im oberen Glattal, auf 435 m ü.M. Mit einer Oberfläche von 8,5 km² und einer maximalen Tiefe von 32 m ist er ein eher kleiner Alpenrandsee. Die Wassererneuerungsrate beträgt 505 Tage. Hauptzuflüsse sind die Uster-Aa (Entwässerung des Pfäffikersees) und die Mönchaltorfer-Aa. Die Entwässerung erfolgt durch die Glatt nordwärts in den Rhein.

Potentielle natürliche Vegetation im Greifenseegebiet: Buchenwälder, auf nassen Böden Ahorn-Eschenwälder

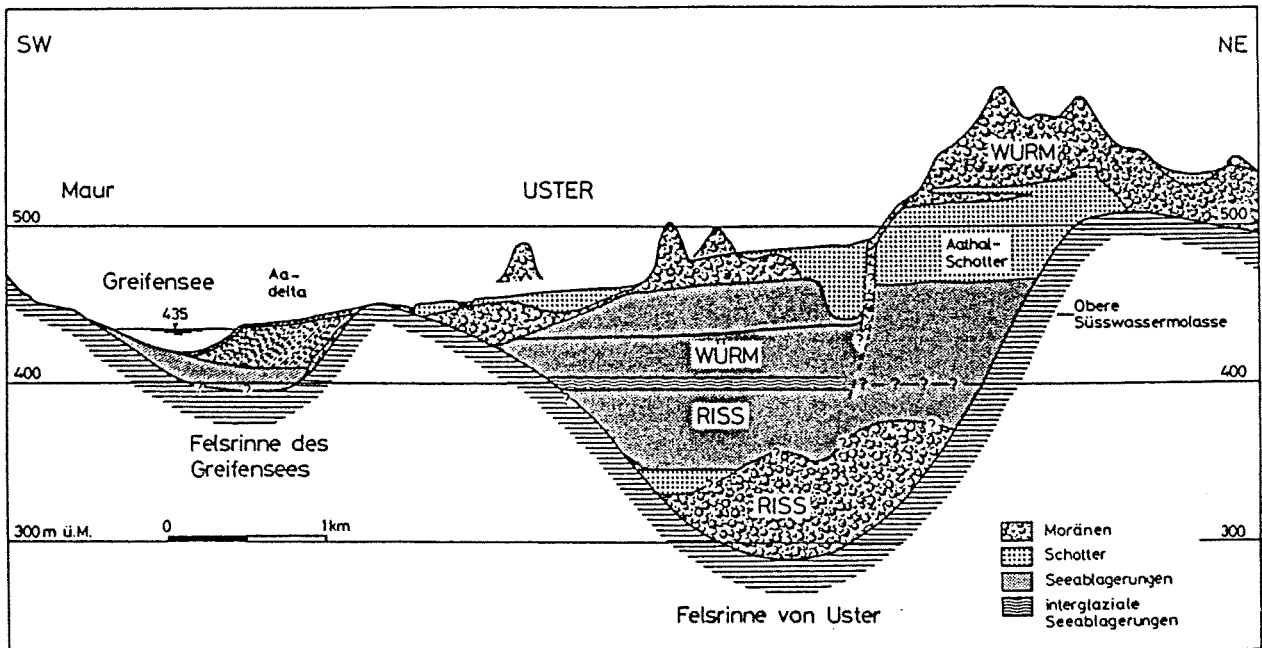
Geologie:

Durch den Molasseuntergrund des Tales verlaufen in Richtung SW-NE, parallel zum unteren Zürichsee, zwei vom Glattal-Lappen des Linth/Rhein-Gletschers angelegte Rinnen. Die Felsrinne von Uster, welche sich von Dürnten über Uster und Kloten ins untere Glattal erstreckt, entstand wahrscheinlich in der Risseiszeit und weist eine Übertiefung von mind. 155 m auf. Im oberen Talabschnitt wurde die Rinne vollständig aufgefüllt und präsentiert sich heute als eine mit zahlreichen Drumlins übersäte Hügellandschaft ausserhalb des eigentlichen Glattales. Das Füllmaterial besteht hauptsächlich aus mächtigen, siltig-tonigen Seeablagerungen. Bei Uster wurde zwischen riss- und würmeiszeitlichen Sedimenten Seekreide aus dem Eem-Interglazial erbohrt (WELTEN 1982).

Zur Siedlungsgeschichte:

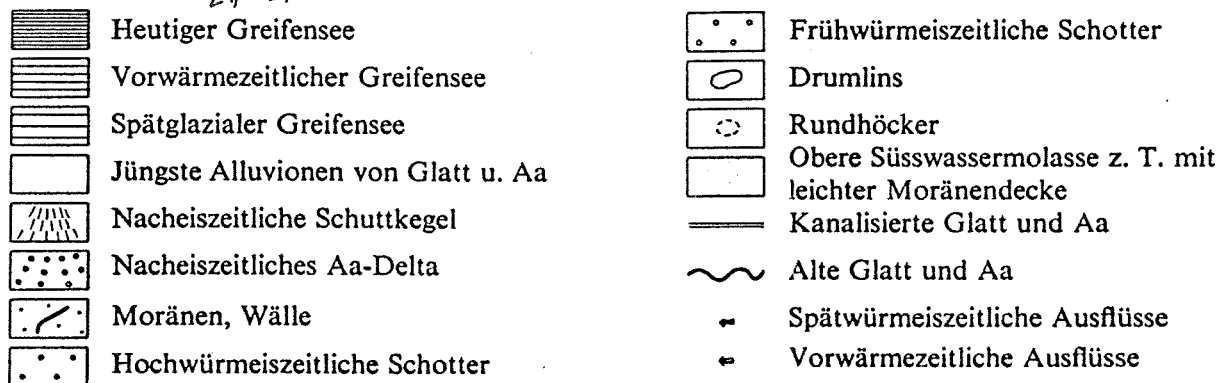
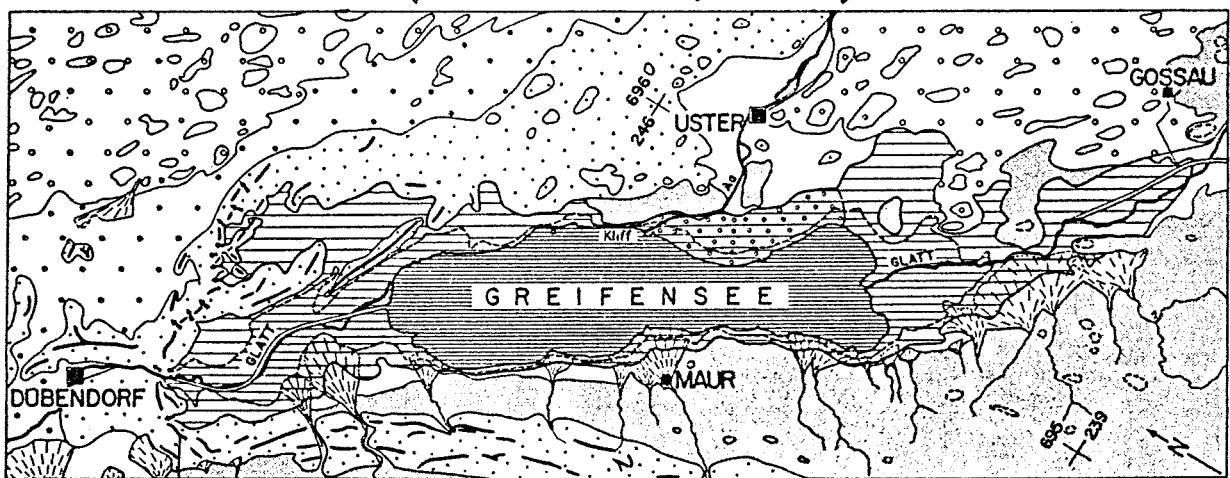
Aus der Region Greifensee-Pfäffikersee sind mesolithische Siedlungen bekannt. Im Neolithikum und in der Bronzezeit waren die Ufer des Zürich- und des Greifensees bevorzugte Standorte für Ufersiedlungen. Das älteste neolithische Fundgut der Gegend stammt aus der Inselsiedlung "Kleiner Hafner" im unteren Zürichsee und gehört der Egozweiler-Kultur an. Im Jungneolithikum lag das untere Zürichseegebiet in der Berührungszone der südwestlichen Cortaillod- mit der nordostschweizerischen Pfyner-Kultur.

Von den rund 45 bekannten Siedlungsplätzen am Zürichsee und am Greifensee wurden die meisten mehrmals benutzt, sodass an den beiden Seen mit den Überresten von mindestens 150 neolithischen und bronzezeitlichen Dörfern zu rechnen ist.

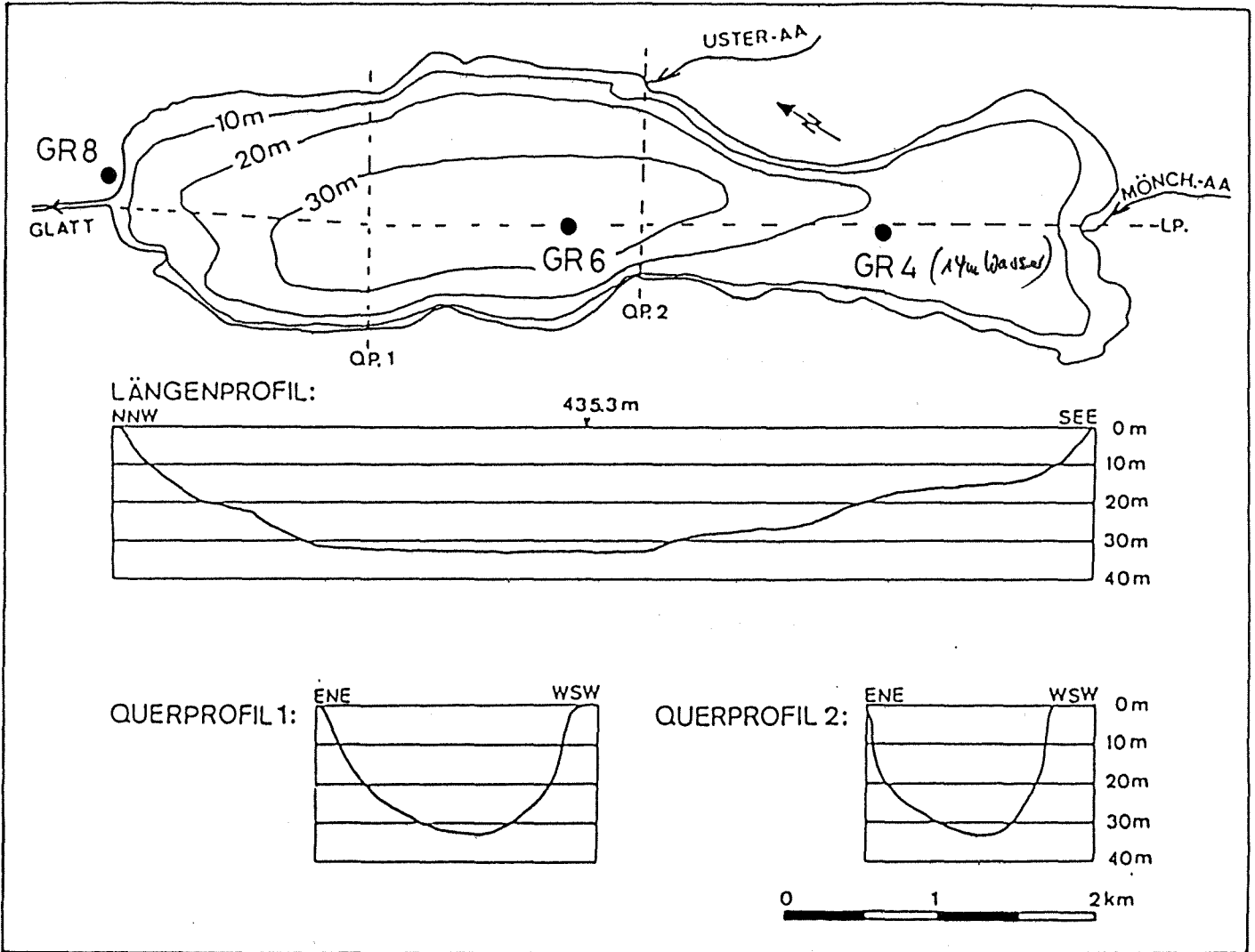


Figur 36: Geologisches Querprofil durch das obere Glattal bei Uster (10-fach überhöht). Aus WYSSLING & WYSSLING (1978), verändert.

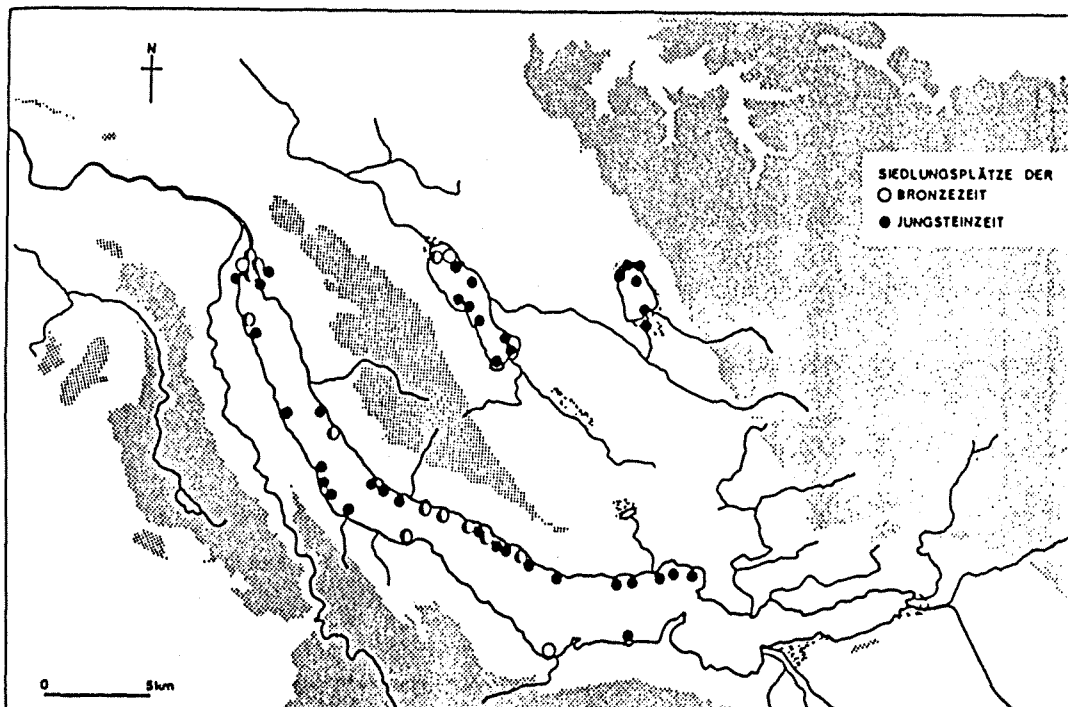
505 Tage Wassereinnahmeszeit vom Pfäferssee



Figur 37: Geologische Kartenskizze des Greiffensees mit seinen nacheiszeitlichen Seeständen. Aus JUNG (1969).



Figur 38: Lage der Bohrpunkte; Längs- und Querprofile durch den Greifensee, 10-fach überhöht. WICK, unpubliziert.

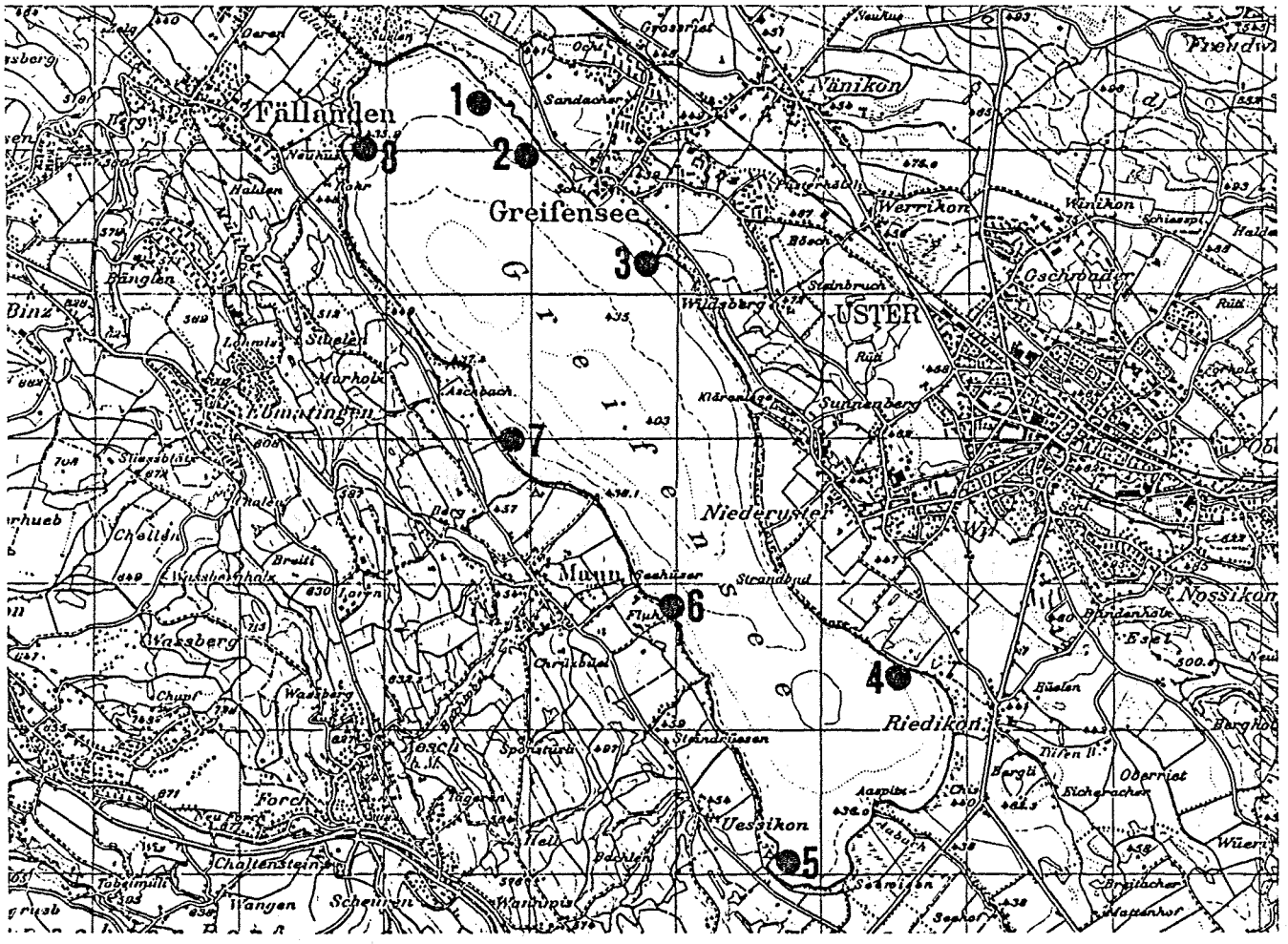


Figur 39: Neolithische und bronzezeitliche Siedlungsplätze am Zürich-, Greifen- und Pfäffikersee. Aus RUOFF (1981).

chame: Dorf kann
 ganzes ausgeh. werden, Palisade
 gibt 1047-1050 BC (dendro)
 Schmelzfeuer kann Neuaufbau
 -> Aaskalieren möglich
 Ort start ab fa Kunde Schichten
 mit 1. Schicht Solobunden
 Pflanzker! Giedly Pflanzker
 westwärts 100 m abgelehnt
 an Pflanzker an 2. Schicht
 muss das Holz aufgeführt
 -> aber Giedly fast 500 m
 54 der RS-Chemie
 auf 7. Schicht

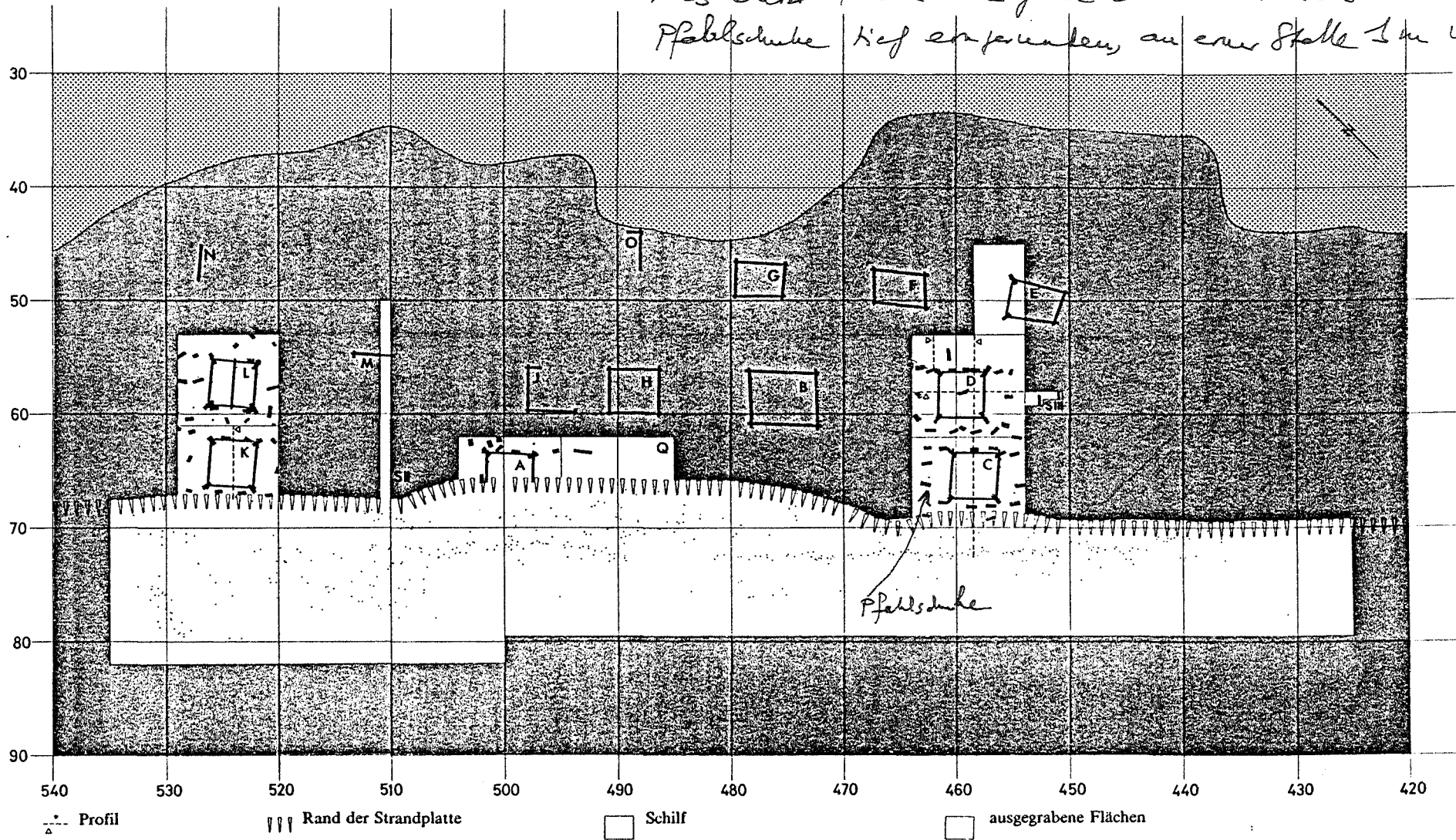
	1 Greifensee-Böschen	2 Greifensee-Furren	3 Greifensee-Storen/Wildsberg	4 Uster-Riedikon	5 Maur-Uessikon	6 Maur-Schiffflände	7 Maur-Weierwis	8 Fällanden-Rietspitz
Spätbronzezeit	●					○	○	●
Frühbronzezeit								○
Schnurkeramik	●	●	●	●	●	●	●	●
Horgen	●	●	●	●	●	●	●	●
Pfyn/Cortailod		●	●	●	○	○	○	●

● nachgewiesen (Schicht, grosse Anzahl Lesefunde oder Dendrodaten)
 ○ nur durch Einzelfunde belegt

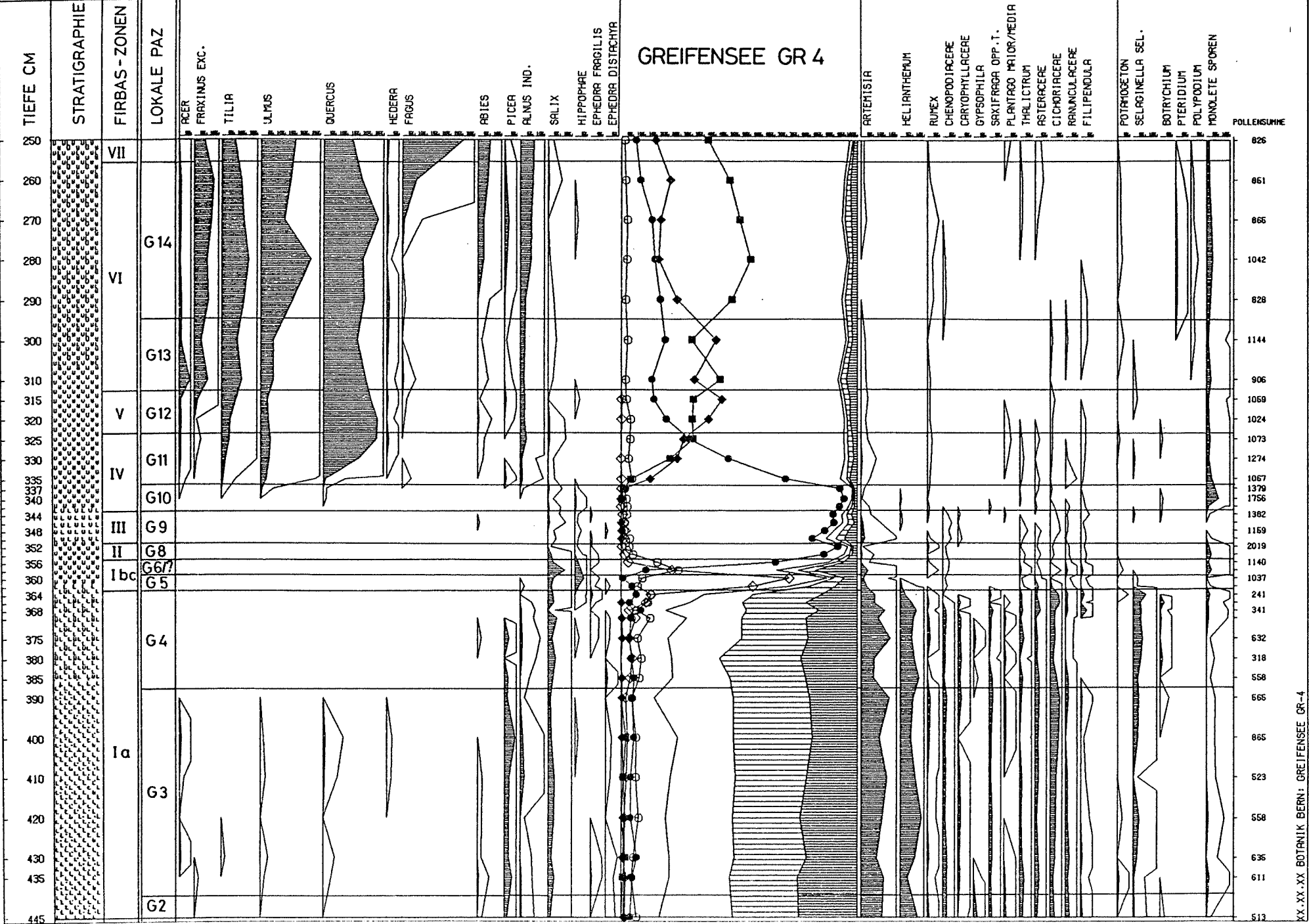


Figur 40: Prähistorische Siedlungsplätze am Greifensee.

Pfahlschuh ca 1m von Substr. weg
 → es bleibt kaum eine Gasse zw. die Häusern
 Pfahlschuh tief einpendeln, an einer Stelle 3m unter KS!

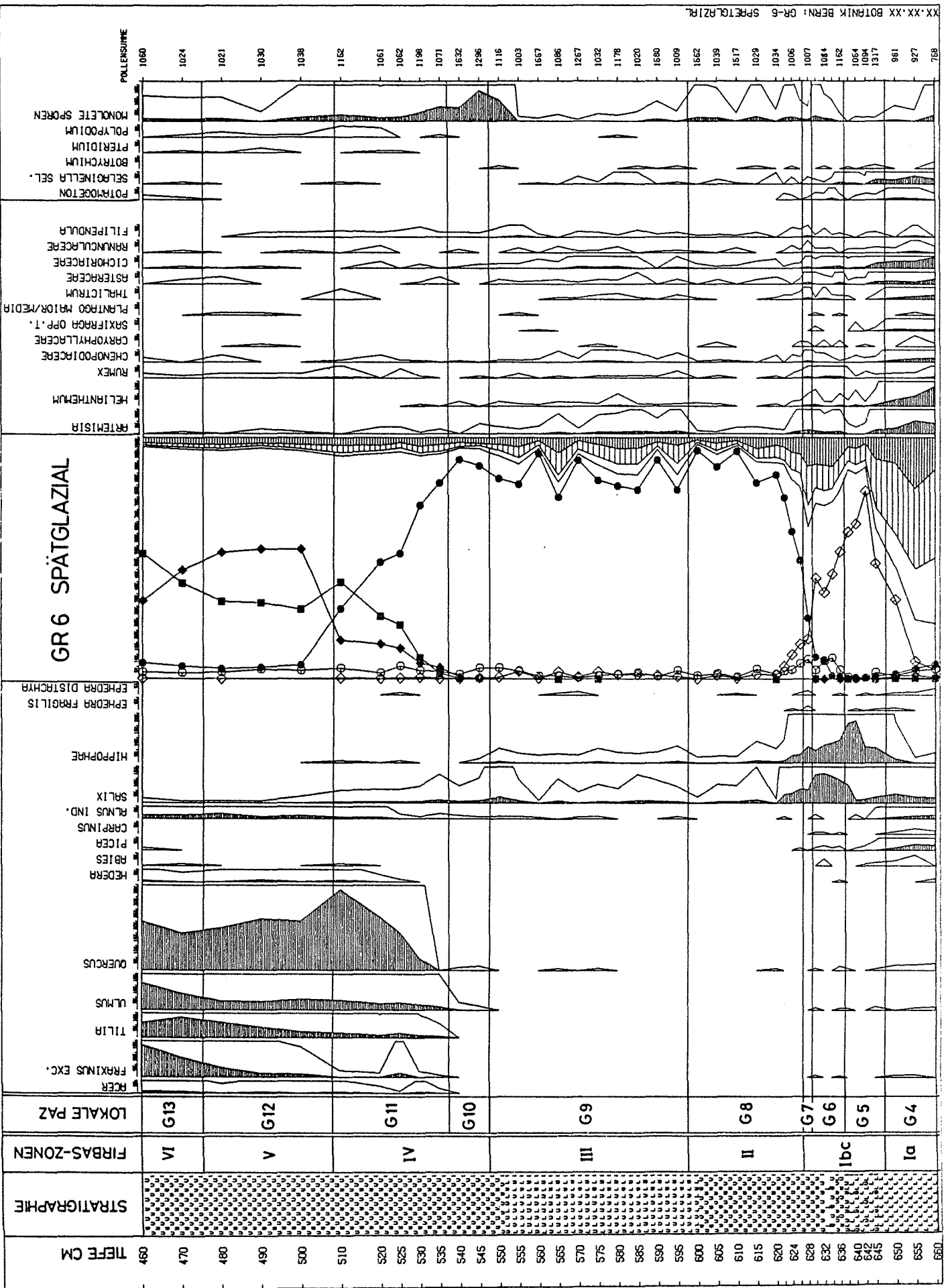


Figur 41: Grabungsareal mit spätbronzezeitlichen Siedlungsstrukturen. Blockgrundrisse mit Pfahlschuhen auf der Strandplatte, unterhalb davon die sog. "Palisaden". Aus EBERSCHWEILER, RIETHMANN & RUOFF



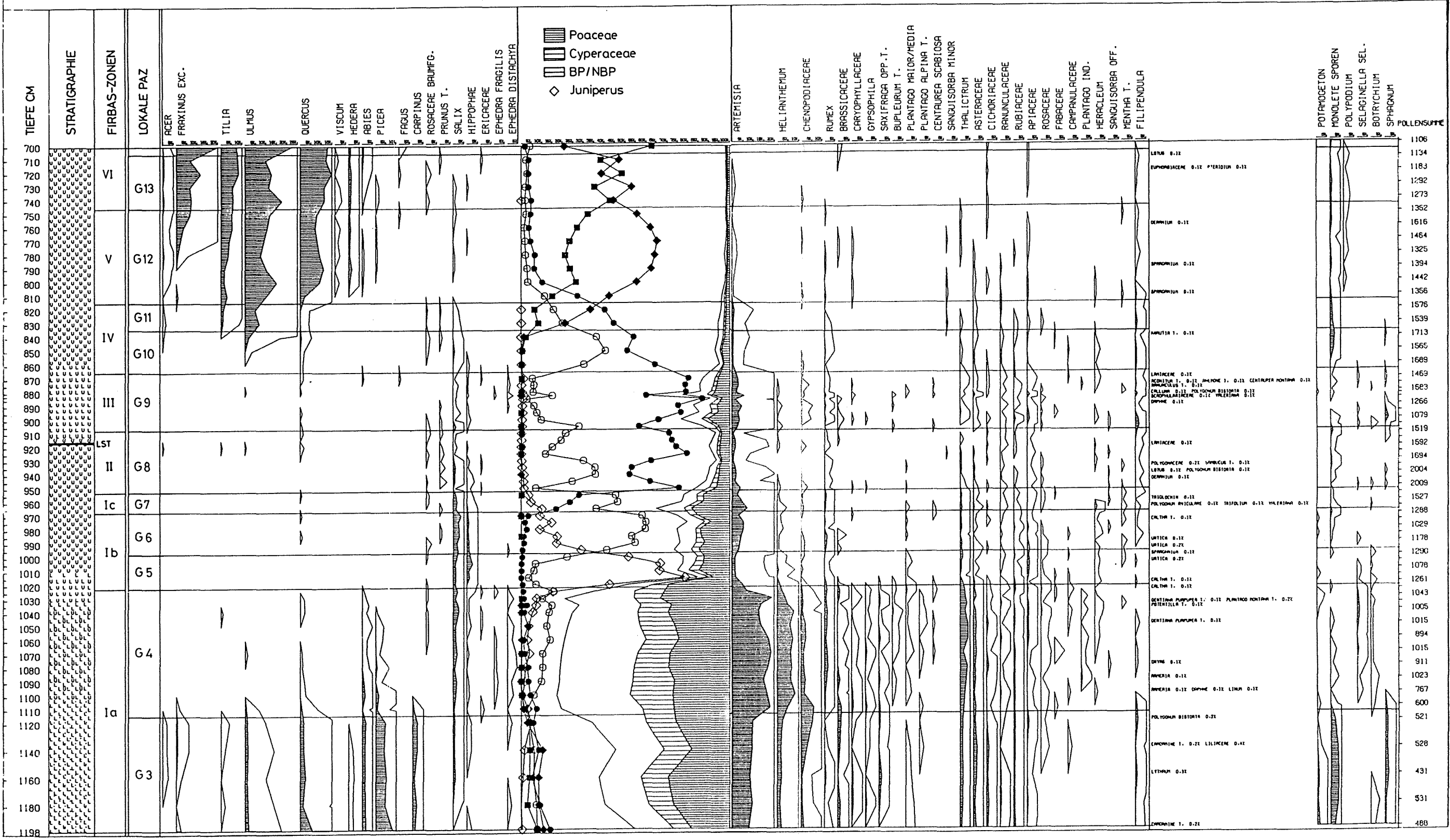
XX.XX.XX BOTANIK BERN: GREIFENSEE GR-4

Figur 42: Pollendiagramm des Profils GR 4. WICK, unpubliziert.



Figur 43: Pollendiagramm des Profils GR 6. WICK, unpubliziert.

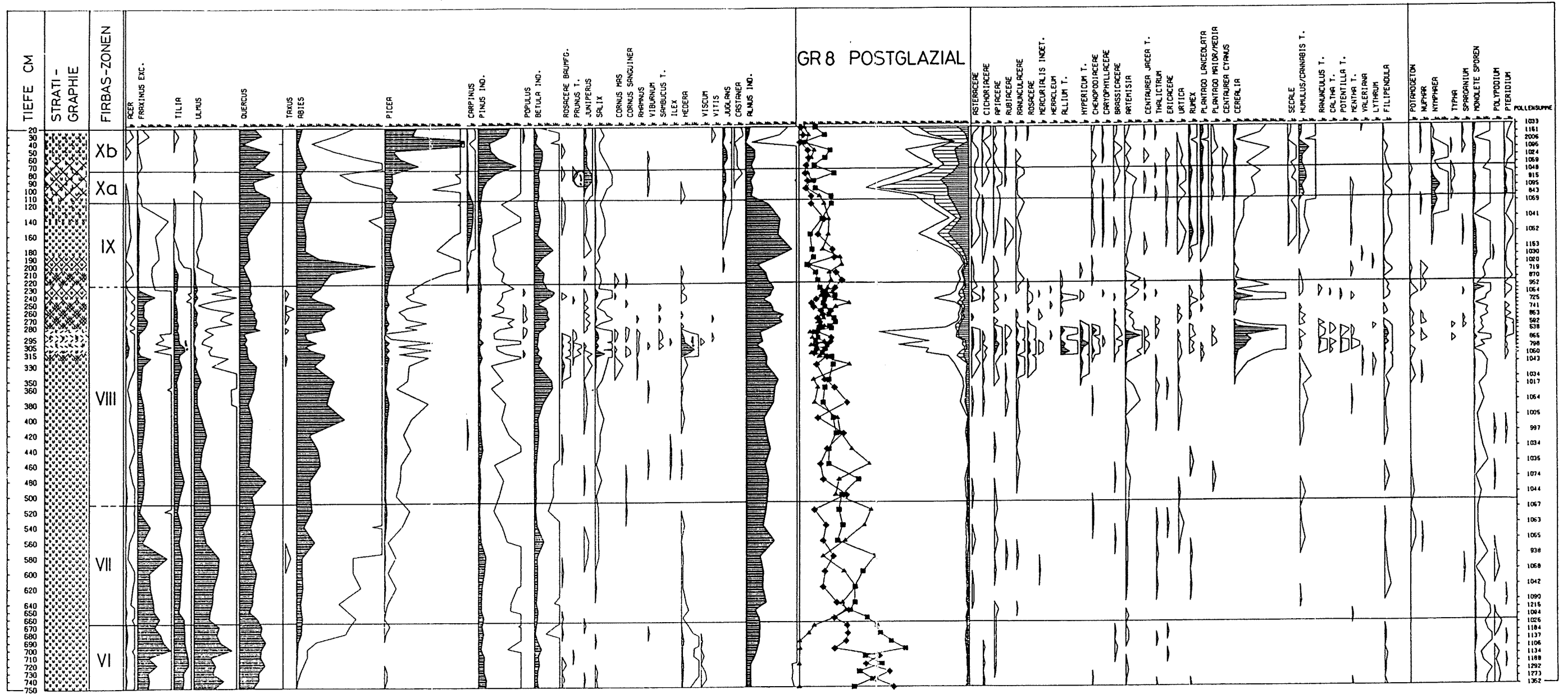
GREIFENSEE GR 8 SPÄTGLAZIAL



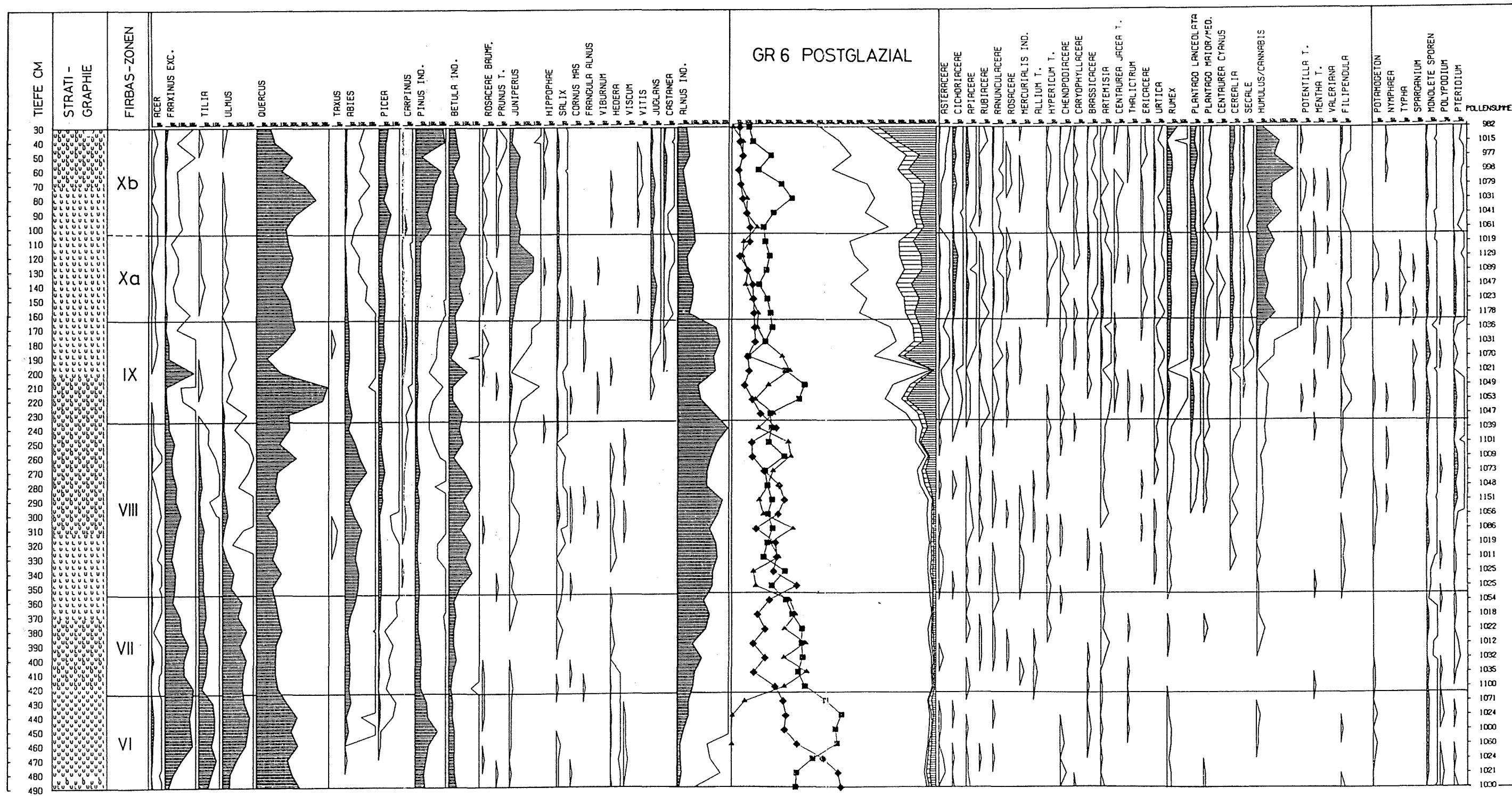
Seiter!

Figur 45: Pollendiagramm des Profils GR 8, Spätglazial. WICK, unpubliziert.

mit Bet. nana ↑ auch A. nem. ↑ Helianth. ↑



Figur 46: Pollendiagramm des Profils GR 8, Postglazial. WICK, unpubliziert.



Figur 47: Pollendiagramm des Profils GR 6, Postglazial. WICK, unpubliziert.

GAMPERFIN (Josef Fäh †, Martin Schneebeli)

~1300m ~~alt~~

1. Geologie und Geomorphologie

Der Untergrund des Turbenriets besteht aus Amdenermergel, einem schiefrigen Kalkmergel. Er ist ab und zu von stärker kalkhaltigen Bändern durchzogen, die zu Karstbildung Anlass geben. Die Mergel sind meistens durch die lehmige Grundmoräne des würmeiszeitlichen Rheingletschers überdeckt (vgl. Fig.50).

Das Hanghochmoor entwickelte sich in drei, anfänglich hydrologisch weitgehend getrennten Mulden. Die Ausbreitung des Moors wurde durch den Rotbach im Westen und Schlucklöcher im Osten begrenzt (vgl. J.Fäh, Fig.49 und Fig.51). Auf Grund der Torfprofile ist es möglich, dass zu Beginn der Moorbildung der Rotbach auf einem höheren Niveau als heute floss. Darauf deuten die Erosionsterrassen und die Stratigraphie der westlichen Bohrungen.

2. Nutzungsgeschichte

Das Turbenriet dürfte bis ca. 1850 kaum genutzt worden sein. Um 1860 wurde erstmals ein Torfstich angelegt und die beiden grössten Moorteile durch einen Entwässerungsgraben hydrologisch getrennt. Der Torfabbau wurde aber bald eingestellt. Von 1917 - 1918 wurde wiederum Torf ausgebeutet. Um 1920 wurde das ganze Moor mit Legföhren aufgeforstet. 1943 wurde der nächste Abbauversuch unternommen und im heute noch sehr gut sichtbaren "Grossen Graben" Torf abgebaut.

3. Versuche zur Regeneration des Hochmoores

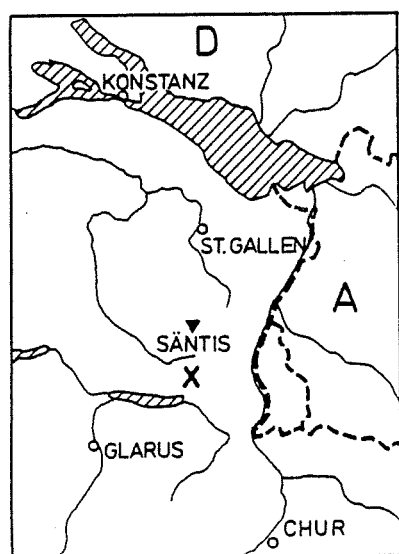
Der teilweise Abbau des Hochmoors war immer von einer intensiven Drainage begleitet. Seit 1850 wurden etwa 1.5 km Entwässerungsgräben ausserhalb der eigentlichen Torfstiche geöffnet. Sie führten zu einem weitgehenden Verschwinden der ursprünglichen Moorvegetation. Da es sich um eines der bedeutendsten noch vorhandenen Hochmoore im Gebiet handelt, wurde vom St.Gallisch - Appenzellischen Naturschutzbund und Schweizerischem Bund für Naturschutz eine Untersuchung in Auftrag gegeben, welche Massnahmen zu einer Verbesserung des Wasserhaushaltes führen könnten.



Zu diesem Zweck wurde der Wasserstand in einem Raster von 50 m im ganzen Moor gemessen und in mehreren Tiefen in zwei Transekten, die senkrecht zu einem Entwässerungsgraben liegen. Die Resultate dieser Messungen zeigen, dass der Wasserstand trotz der Gräben hoch lag. Der Wasserspiegel lag im entwässerten

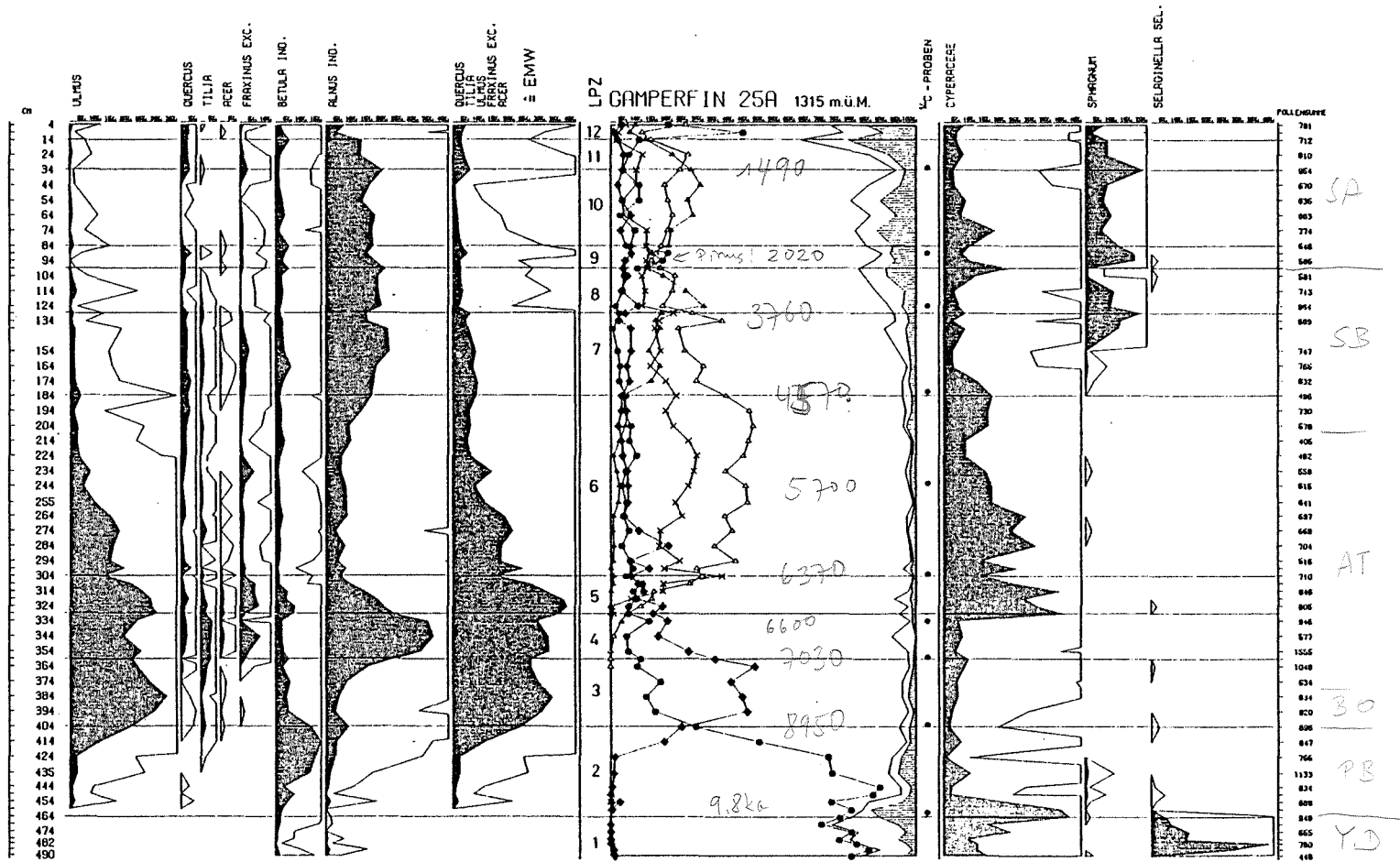
Hochmoor etwa 10 cm tiefer als im nicht entwässerten Hochmoor (Fig.52). Dies ist auf die nach der Entwässerung einsetzende Sackung und verstärkte Zersetzung des Torfes zurückzuführen.

Durch die Verdichtung des Torfes werden aber die hydraulischen Gradienten im Moor grundlegend verändert. Im nicht entwässerten Moor sind die Gradienten parallel zur Oberfläche oder nach oben gerichtet, während sie im entwässerten Moor nach unten zeigen. Durch diese nach unten gerichteten Gradienten verliert das Moor einen Teil seiner Speicherfähigkeit, da die Strömungsdrücke eine dauernde Auflast verursachen (Fig.53). Werden die Entwässerungsgräben mit Torf aufgefüllt, so wird der Wasserstand höher und die Gradienten werden wieder oberflächenparallel (Fig.54).

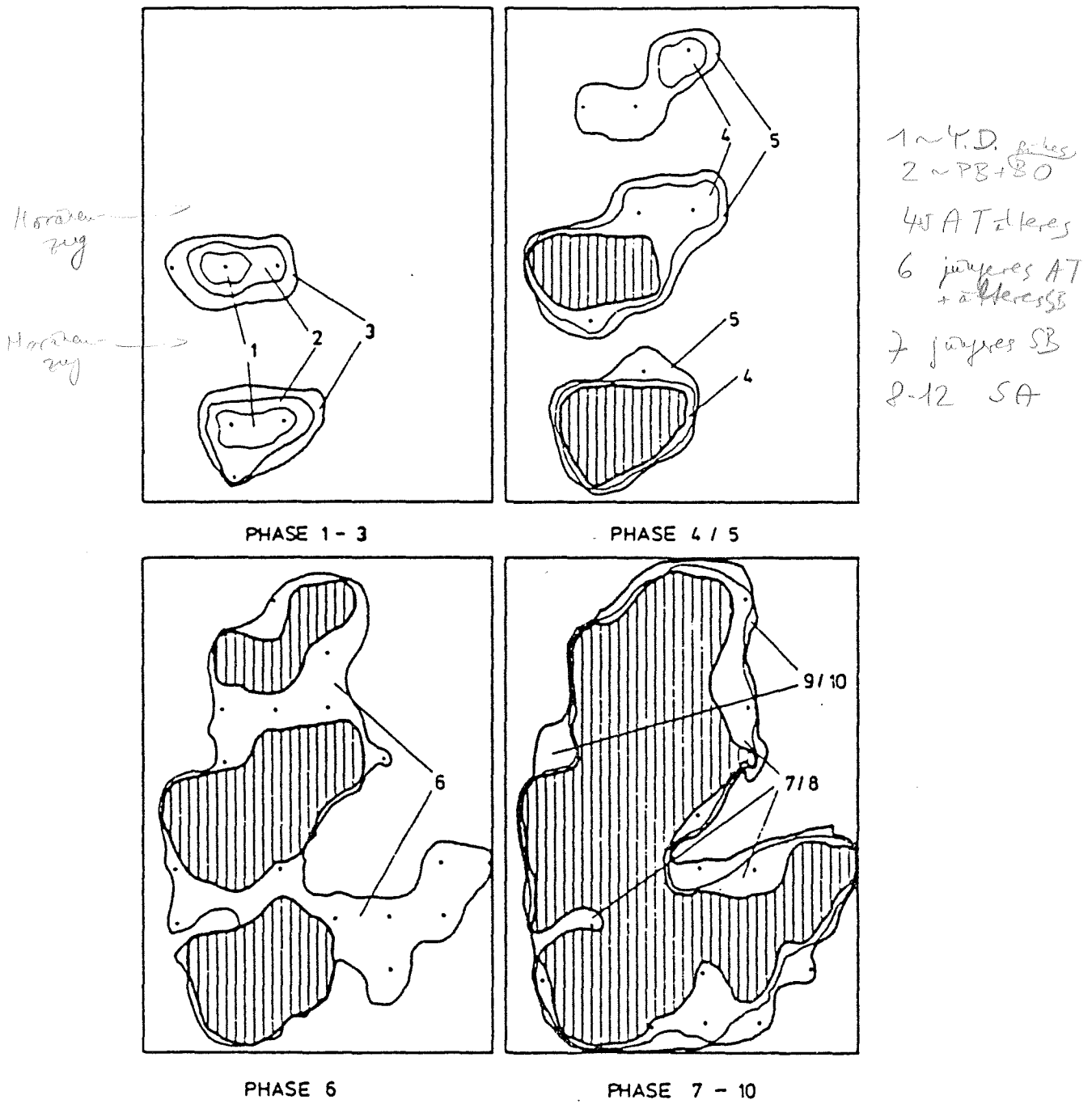
Die Erfahrungen mit dieser Methode zeigen, dass zumindest eine teilweise Regeneration des Moores möglich ist.



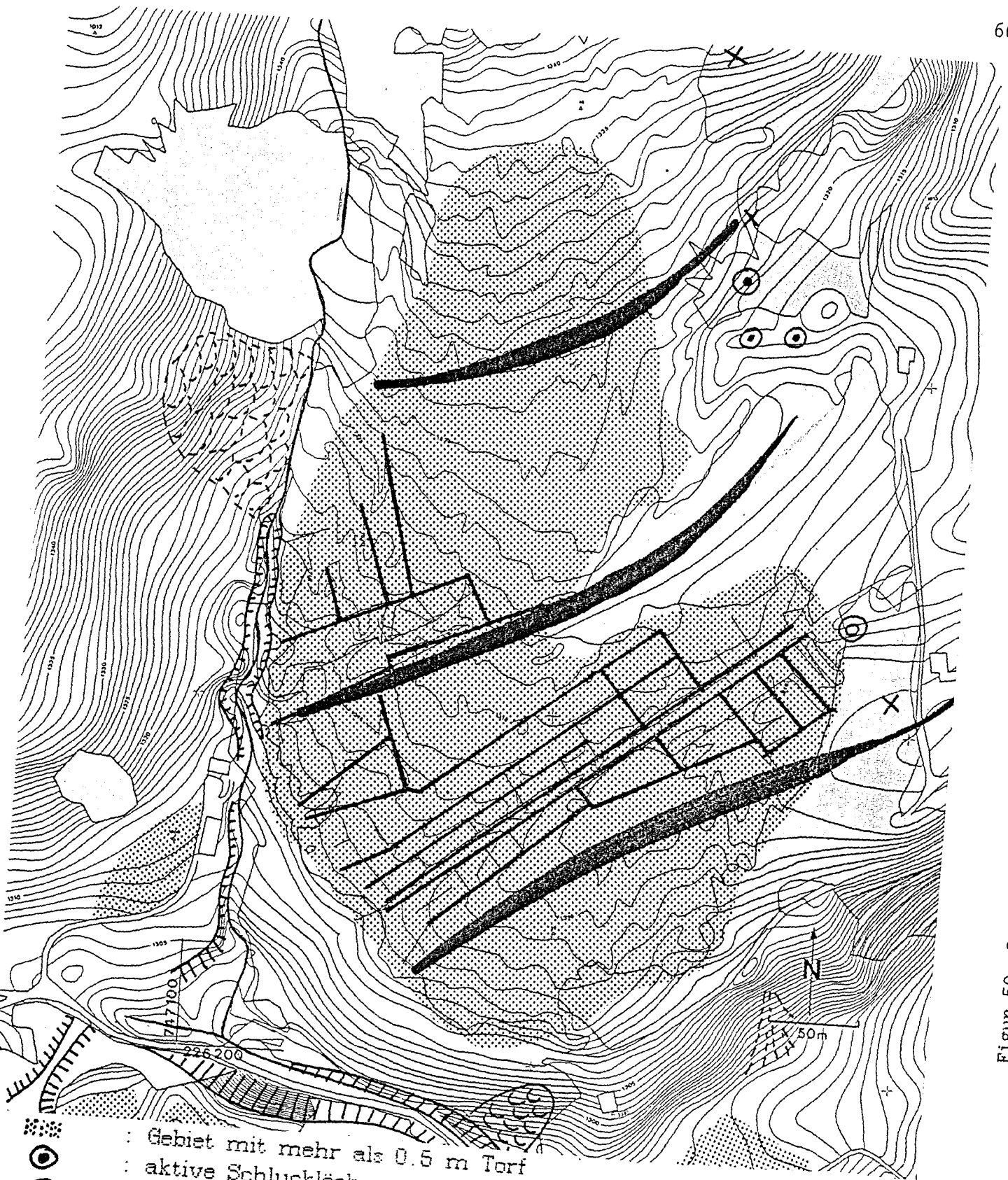
 WALD
 MOORGRENZE












Figur 48: Pollendiagramm des Profils G 25A. Aus FÄH (1986).



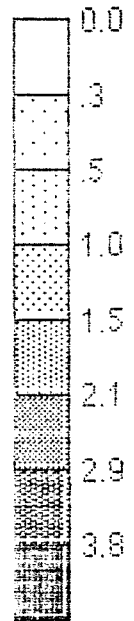
Figur 49: Phasen der Entwicklung der Hangmoores Gamperfin. Aus FÄH (1986).
Telma



-  : Gebiet mit mehr als 0.5 m Torf
-  : aktive Schlucklöcher
-  : verschüttete Schlucklöcher
-  : Moränen *Alkissteg ?? bei Rheingl., best nur im Voralptal*
-  : Erratiker
-  : wichtige Abflüsse
-  : Rutschungen
-  : Sackungen
-  : Erosionskanten

Figur 50: Geomorphologische Übersicht zum Turbenriet. SCHNEFFERT

älteste Flugauf-
 nahme 1933
 Abtrotzungen seit 1870
 bzw. 1920 Anflutung mit Legförmigkeit



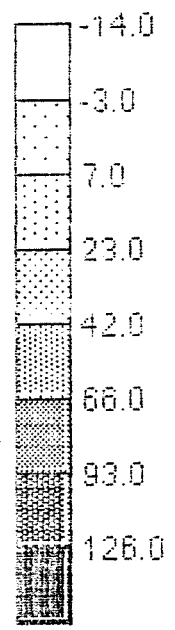
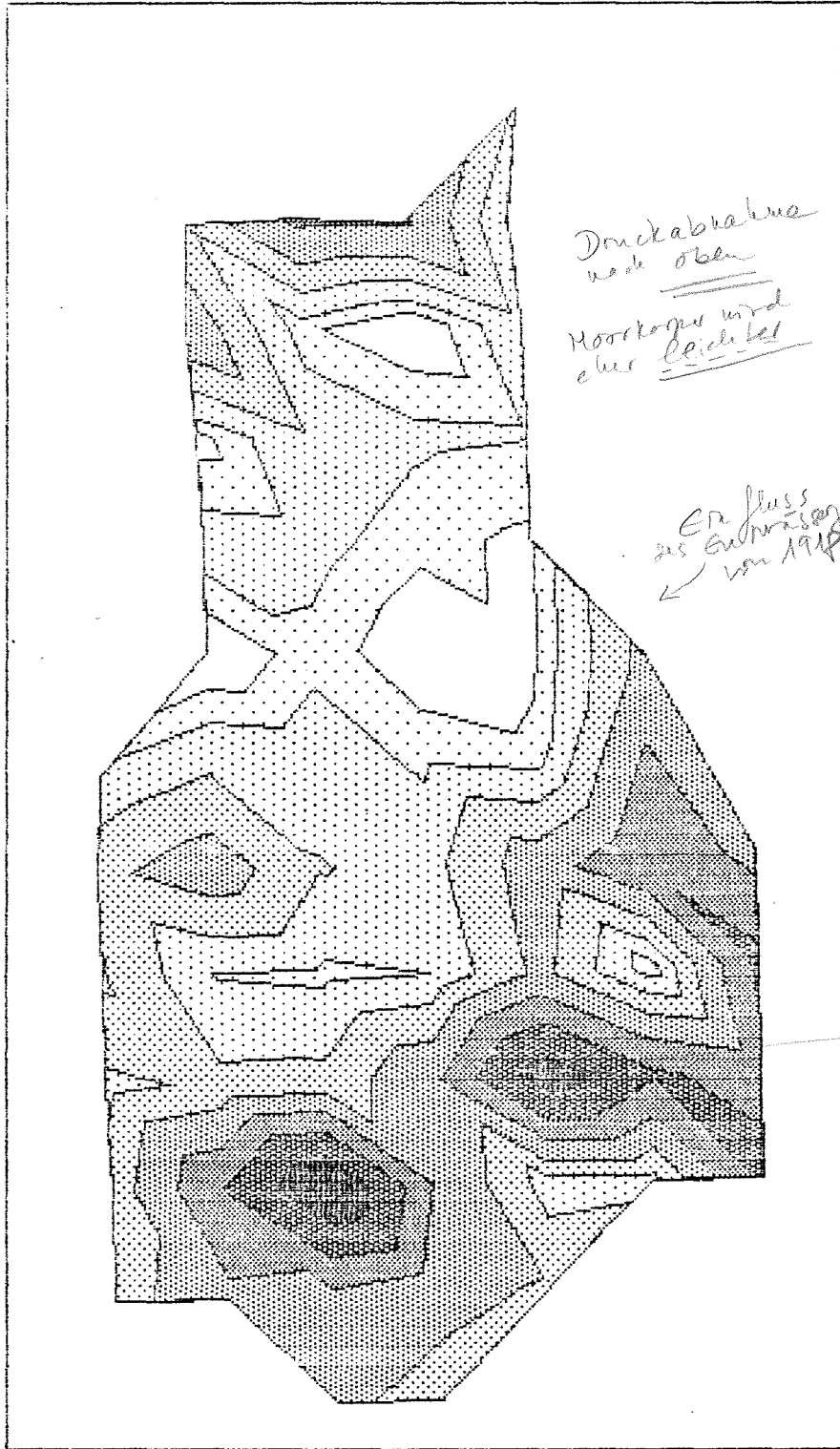
(in Grund)
 (Grund) =
 = Abtrotzung
 = Abtrotzung
 = Abtrotzung

Figur 51: Torfmächtigkeit 1:3500. SCHNEEBELI, unpubliziert.

an Oberfl.
Entwässerung
nicht möglich
misst Druck

Druckverlust pro Meter

Flurabstand an der Grenze Lehm - Torf (cm)



Druckabnahme
nach oben
Moorkörper wird
eher leichter

Erdfluss
als Entwässerungstrichter
von 1918

Hilma

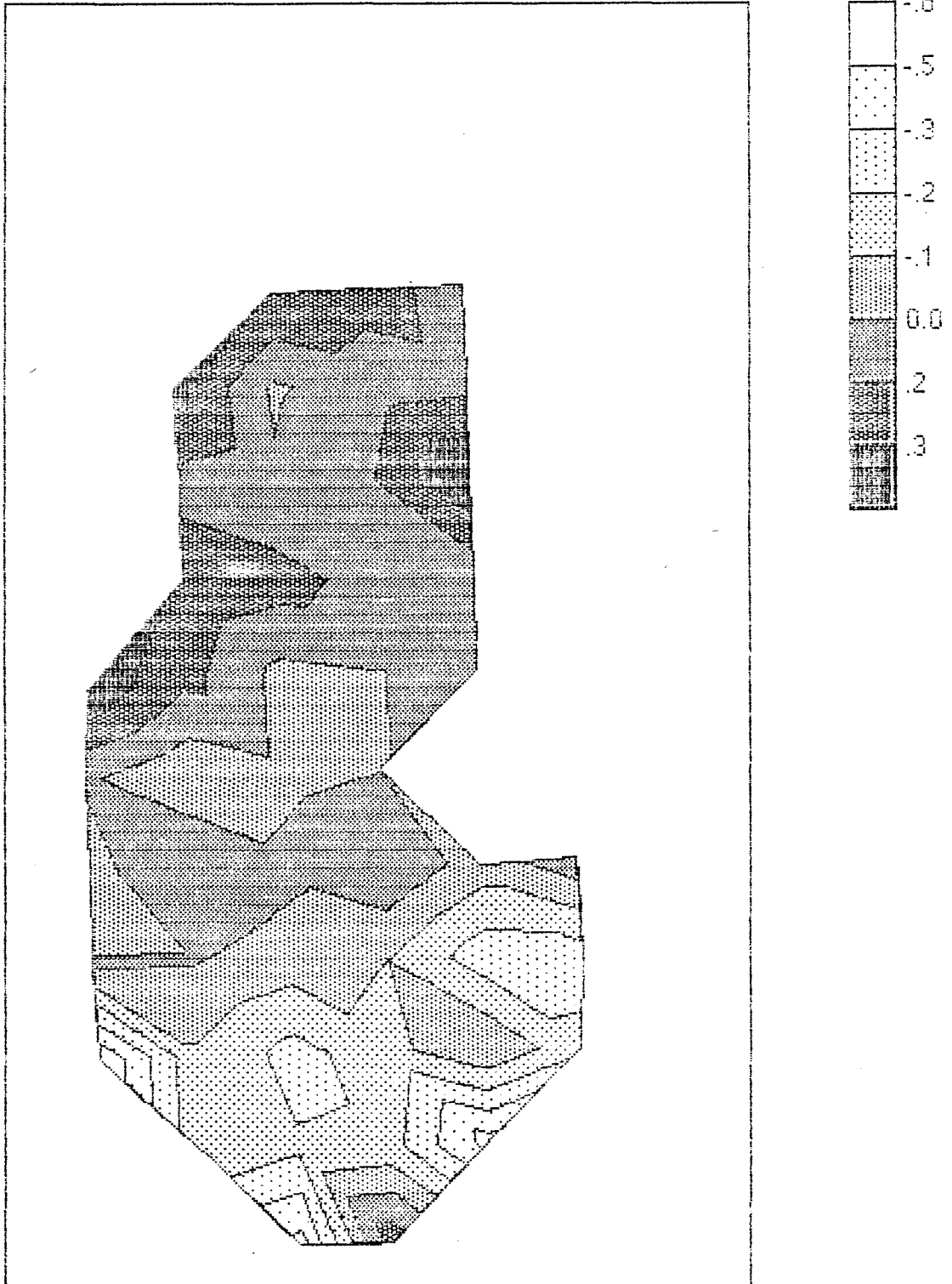
? Druckverlust nach
unten

dh. eine Kraft wirkt
nach unten,

Moorkörper wird schwerer
jede Wassergigaländerung
wird sich voll aus
Torfkörper nicht mehr
elastisch, keine
Ausgleichsdruckkraft

Figur 52: Flurabstand an der Oberfläche des Moors 1:3500.
SCHNEEBELI, unpubliziert

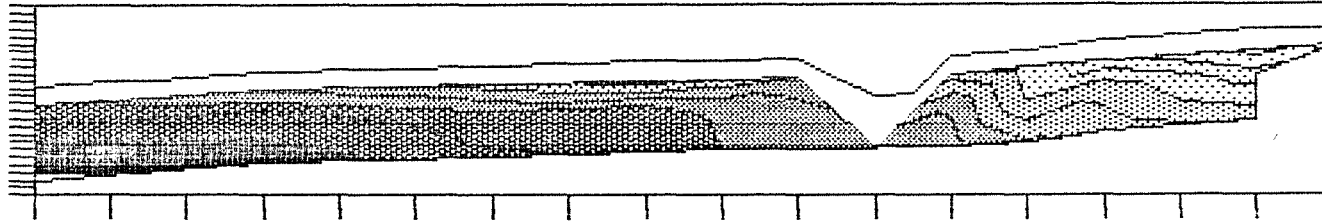
vertikaler Gradient (hPa/cm)



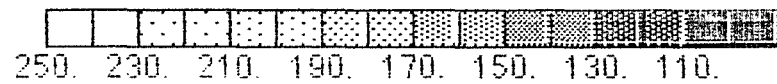
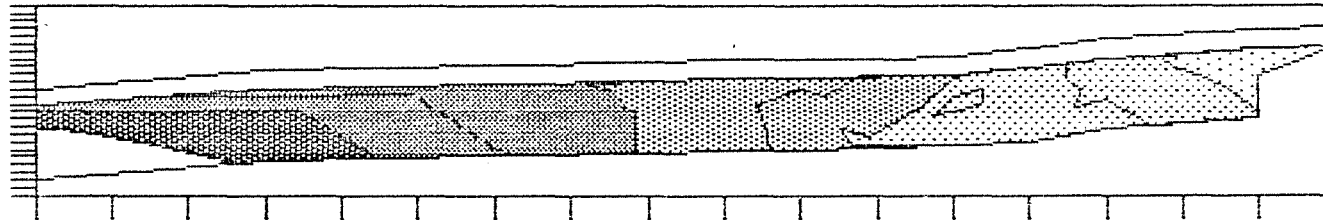
Figur 53: Vertikale hydraulische Gradienten 1:3500.
SCHNEEBELI, unpubliziert.

hydraulisches Potential (cm)

11.06.85 17.00



9.07.85 11.00



Figur 54: Auswirkungen einer Grabenauffüllung auf die hydraulischen Potentiale (a) vor der Auffüllung des Grabens mit Torf (b) nach der Auffüllung mit Torf. SCHNEEBELI, unpubliziert.

W A L E N S E E (Brigitta Ammann)

Eclogae geol. Helv.	Vol. 78	Nr. 1	Seiten 167-196	Basel, April 1985
---------------------	---------	-------	----------------	-------------------

Vorbelastete Seeablagerungen und Schieferkohlen südlich des Walensees – Untersuchungen während des Baus der Nationalstrasse N3

Von CONRAD SCHINDLER¹⁾, WERNER FISCH²⁾ und PETER STREIFF³⁾; mit botanischen
Beiträgen von BRIGITTA AMMANN⁴⁾ und KAZIMIERZ TOBOLSKI⁵⁾

ZUSAMMENFASSUNG

Unter Moränen des Hochwürms wurden im Süden des Walensees an mehreren Orten ältere, hartgelagerte Lockergesteine gefunden. Über glazial geschliffenem Fels folgen vorerst meist Grundmoränen, dann Ablagerungen in einen ausgedehnten See, dessen Spiegel im Endstadium um Kote 500 m lag, also 80 m über dem heutigen Seespiegel. Paläobotanische Daten sowie der Fund eines Höhlenbärenschädels machen eine Einstufung ins Spättriss bis beginnendes Eem wahrscheinlich. Während eines Gletschervorstosses – wohl Frühwürm – wurden die Seeablagerungen weitgehend ausgeräumt, und es entstanden daraufhin, unterbrochen von Eisvorstössen, periglaziale Ablagerungen und Schieferkohlen (Frühwürm?). Der Vergleich mit ähnlichen Lockergesteinen weiter talabwärts zeigt ebenfalls verbreitet alte Seeablagerungen bis weit über den heutigen Talboden hinauf sowie Schieferkohlen, doch lassen sich vorerst keine eindeutigen Verknüpfungen beweisen. Die unerwartet komplexen Lockergesteinsfolgen am Walensee brachten schwierige geotechnische Probleme, insbesondere Hangbewegungen.

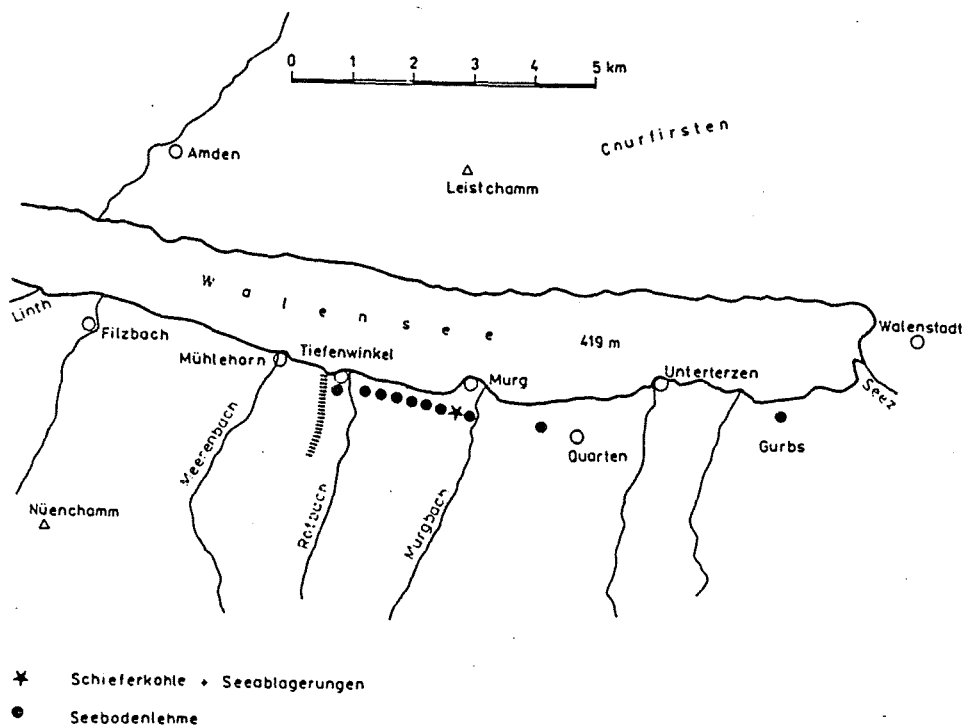
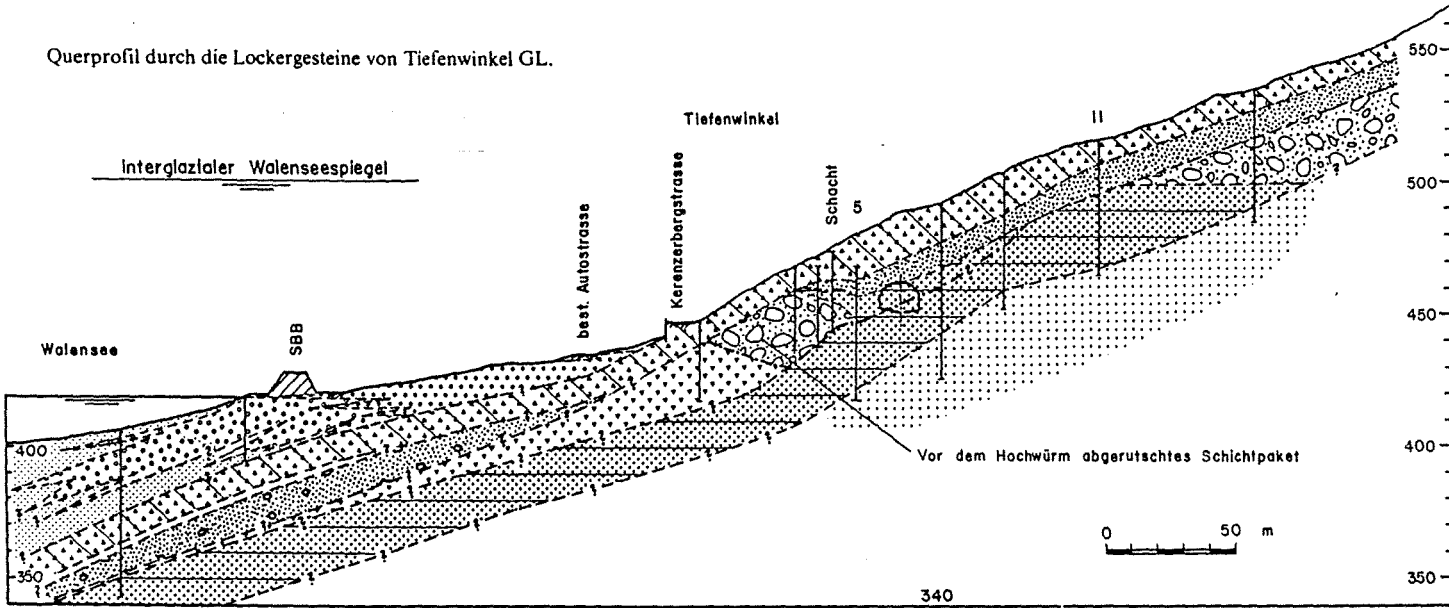


Fig. 1. Lage der im Text erwähnten Vorkommen von glazial vorbelasteten Seebodenlehmen und Schieferkohlen.

Figur 55: Zusammenfassung und Karte mit Lage der Profile.

Aus SCHINDLER et al. (1985)

Querprofil durch die Lockergesteine von Tiefenwinkel GL.



Spät- und postglazial

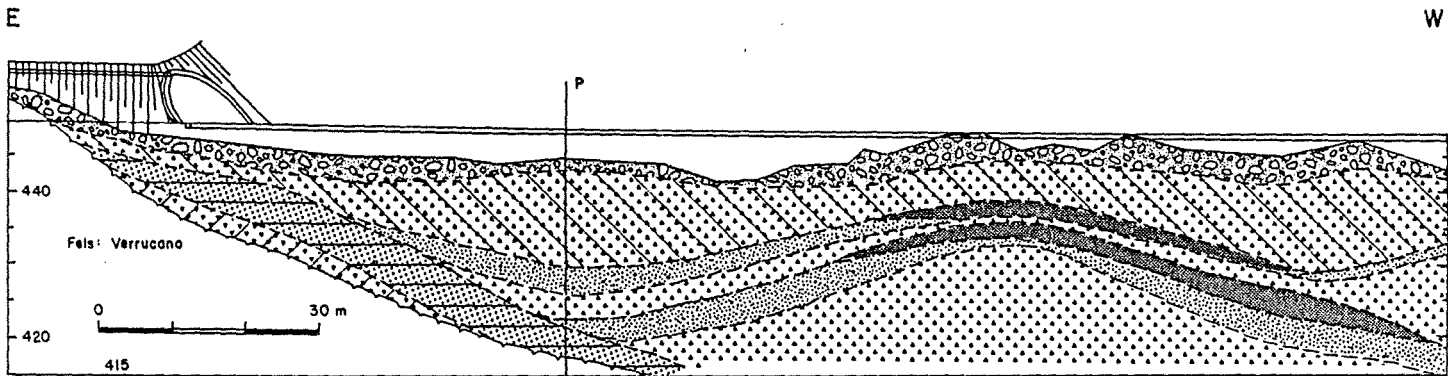
- Auffüllung
- junger Seebodenlehm
- Delta des Rotbachs
- grober Schuttkegel des Rotbachs, Ueberguss-Schichten

Würmeiszeit

- Moräne, Hochwürm
- Periglazialschutt
- gletschernähe Seeablagerungen
- Rutschmasse (?) im See
- Gleiffläche, jünger als Seebodenlehme
- Moräne, Frühwürm (?)

Spätis und Eem

- alter Seebodenlehm
- Bach-, Runsen- und Hangschutt, über Seespiegel geschüttet
- alter Runsen- und Bachschutt



Längsprofil im Südwesten von Murg, mit Schnittpunkt des Querprofils (P) und Fahrbahn der Talspur der N3, konstruiert aufgrund zahlreicher Querprofile

Spät- und postglazial

- Gehänge- und Blockschutt

Würmeiszeit

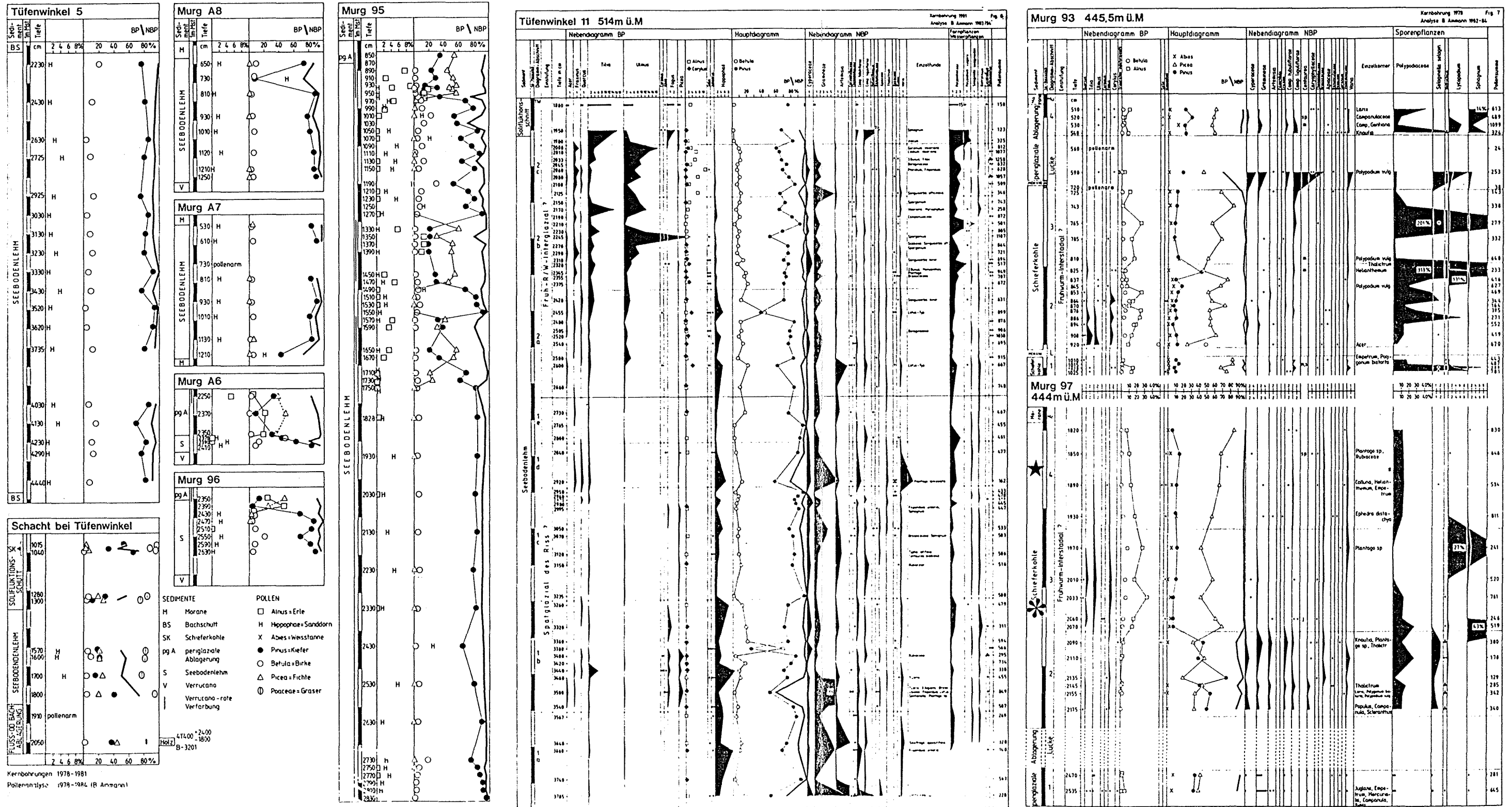
- Moräne, Hochwürm
- Schieferkohle
- periglaziale Ablagerungen
- Moräne, Frühwürm (?)

Spätis und Eem

- Seebodenlehm
- Grundmoräne

Figur 56: Geologische Querprofile am Kerenzerberg.

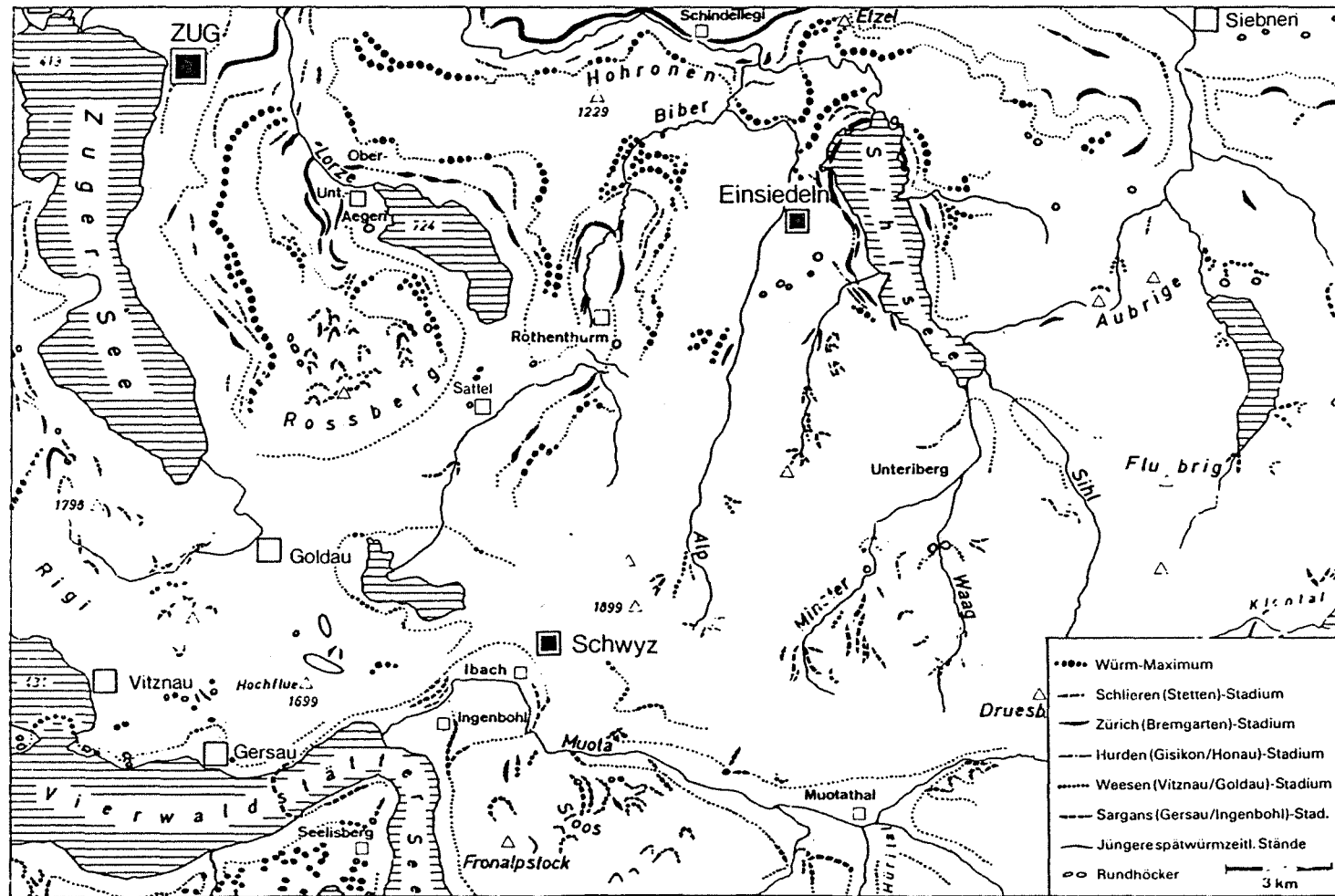
Aus SCHINDLER et al. (1985).



★ Murg 97 (18,62-18,76m): 48 800 ⁺¹²³⁰ ₋₁₀₇₀ Jahre BP (B-4477)

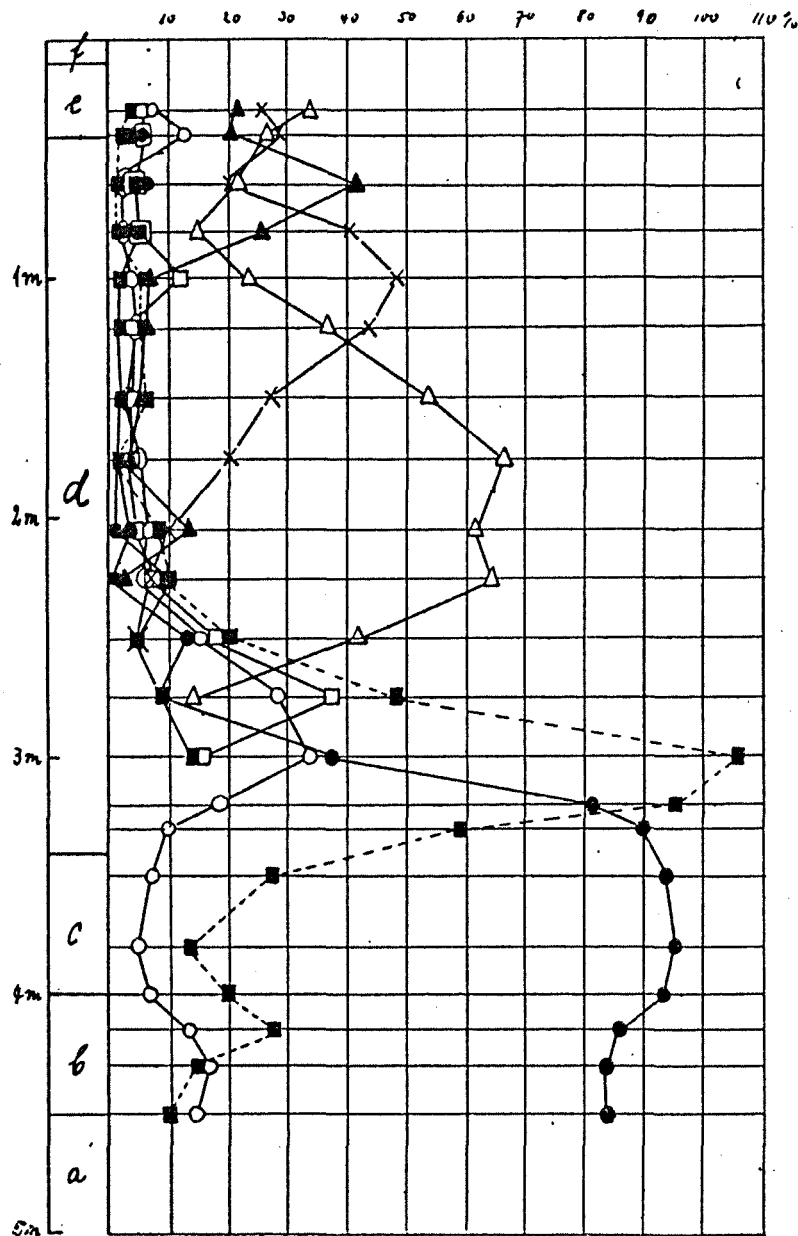
* Murg 97 (20,40-20,60m): 43 560 ⁺⁷⁵⁰ ₋₈₀₀ Jahre BP (B-4479)

Figur 57: Pollenprofile Walensee. Aus SCHINDLER et al. (1985).



Figur 58: Letzteiszeitliche Gletscherstände im Gebiet des Kt. Schwyz.
Aus HANTKE (1980).

Diagramm Altmatt-Rotenturm



- 0 cm — 10 cm Abraum
- 10 cm — 40 cm Sphagnumtorf bei 30 cm H, B, R, V, F,
- 40 cm — 340 cm Eriophorumtorf
 - bei 100 cm H, B, R, V, F,
 - bei 150 cm H, B, R, V, F,
 - bei 275 cm H, B, R, V, F,
 - 210—220 cm \ V,
- 340 cm — 400 cm Caricetorf, bei 350 cm H, B, R, V, F,
- 400 cm — 450 cm Trifariumtorf, bei 420 cm H, B, R, V, F,
- 450 cm Lehm mit Sand

Durch weitere Bohrungen ergab sich dieses Profil als das mächtigste, da an andern Stellen die Torfschicht geringer als drei Meter war. An diesen Stellen wurden keine Proben entnommen.

a. Lehm. Dieser graue, zähe Lehm ist stark kiesig. Er wurde nicht bis auf den Glazialschutt durchbohrt. Nach Neuweiler ist seine Mächtigkeit über 1 m.

b. Trifariumtorf. Diese 50 cm mächtige Schicht besteht der Hauptmasse nach aus *Calliergon trifarium*, das schon makroskopisch leicht erkennbar ist.

c. Caricetorf. Das Hypnetum geht über in ein fast reines Caricetum mit ausschliesslich *Cyperaceenradizellen*.

d. Eriophorumtorf. Diese Torfart ist hier überaus mächtig, volle drei Meter werden davon eingenommen. Bei ca. 150 cm Tiefe ist das Vorherrschen der Wollgrassescheiden so stark, dass den Bauern das Torfstechen durch diesen sogenannten «Lindbast», wie sie die *Eriophorumscheiden* nennen, derart erschwert wird, dass der Torf wagrecht abgebaut werden muss, da an dem grossen Filz ihre Spaten nur abgleiten und nicht zu fassen vermögen. Als Beimengen sind zu erwähnen *Ericaceen-Pollentetraden*, *Typhapollen* und nach oben reichlichere Moosreste.

e. Sphagnumtorf. Diese 30 cm mächtige Schicht lässt nun deutlich das Hochmoor erkennen.

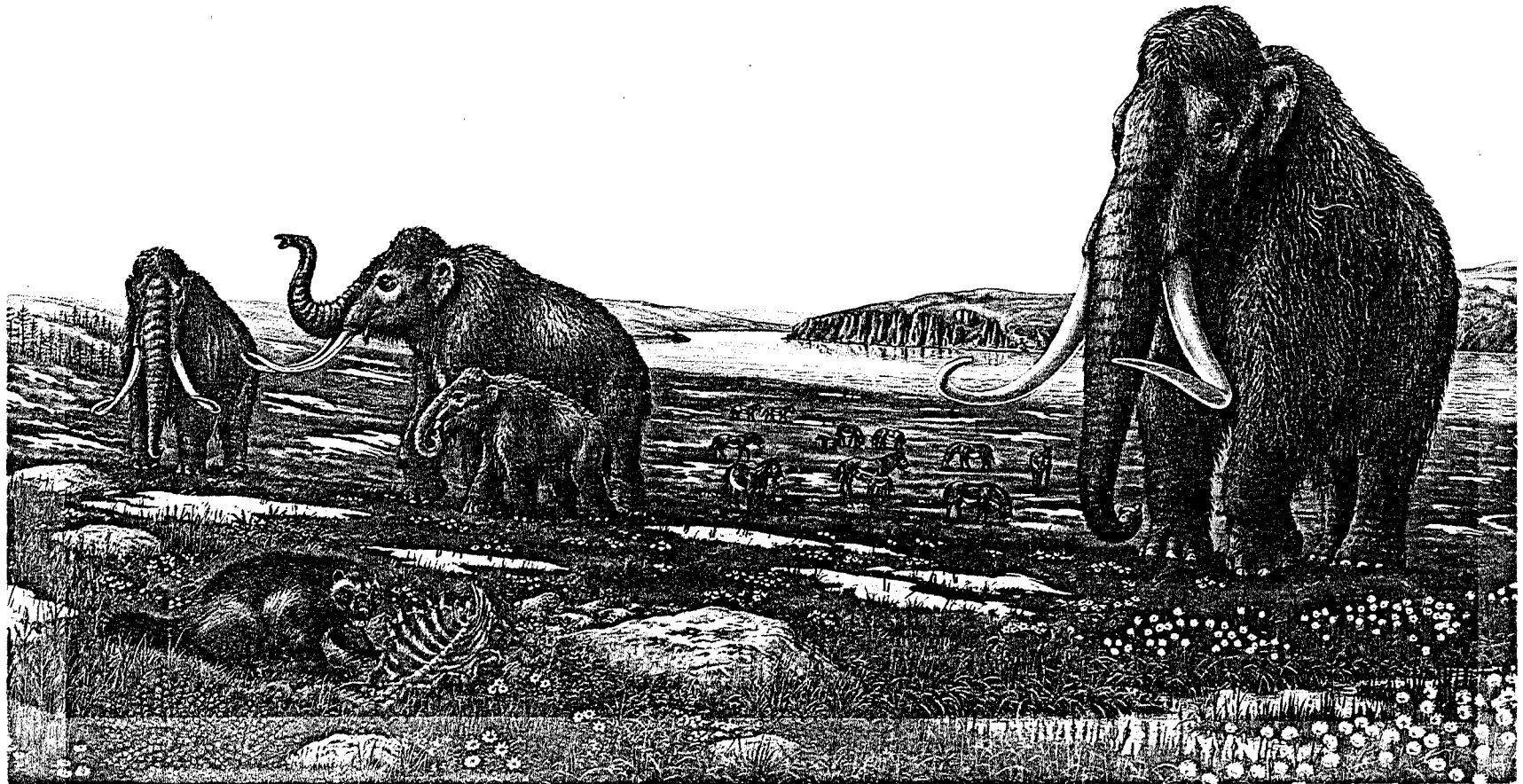
f. Abraum.

Figur 59: Pollendiagramm und Stratigraphie des Profils Altmatt-Rotenturm.

Aus KELLER (1928).

Literatur

- AMMANN, B., 1979: Palynology in some lakes of the northern Alpine piedmont (Switzerland). - Acta Univ. Oul. A.82 Geol.3, 89-96.
- FÄH, J., 1986: Erste Ergebnisse der Untersuchung zur Entwicklung eines Hangmooses im Oberen Toggenburg (Kanton St.Gallen). - Telma 16, 23-30.
- HANTKE, R., 1967: Geologische Karte des Kt. Zürich und seiner Nachbargebiete. - Zürich (Leemann).
- HANTKE, R., 1968: Erdgeschichtliche Gliederung des mittleren und jüngeren Eiszeitalters im zentralen Mittelland. In: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz, Bd.I., 7-26.
- HANTKE, R., 1980: Eiszeitalter. Bd.2. Ott-Verlag, Thun.
- HÄRRI, H., 1940: Stratigraphie und Waldgeschichte des Wauwilermooses. - Veröff.Geobot.Inst.Rübel 17.
- JEANNET, A., 1923: Les charbons feuilletés de la vallée de la Linth entre les lacs de Zurich et de Walenstadt. In: BAUMBERGER, E., ED. GERBER, A. JEANNET & J. WEBER: Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz. - Beitr.Geol. Schweiz.geotechn.Ser. 8, 106-448.
- JUNG, G., 1969: Beiträge zur Morphogenese des Zürcher Oberlandes im Spät- und Postglazial. - Vjscher. natf.Ges.Zürich 114/3, 293-406.
- KELTS, K., 1978: Geological and sedimentary evolution of Lake Zurich and Zug, Switzerland. Diss. ETH Zürich.
- KLAEY, J.-R., 1969: Quartärgeologische Untersuchungen in der Linthebene. - Mitt. Geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich, N.F. 106. - Uster (Zimmermann).
- KÜTTEL, M., 1987: Jungpleistozän-Stratigraphie der Zentralschweiz. - Proceedings INQUA-S.E.Q.S. Symposium Zürich 1985. Im Druck.
- KÜTTEL, M. & A.LOTTER, 1987: Vegetation und Landschaft der Zentralschweiz im Jungpleistozän. - Mitt.Naturf.Ges.Luzern 29, im Druck.
- LÜDI, W. & P.STUDER, 1959: Ein Pollendiagramm aus der bronzzeitlichen Station "Sumpf" am Zugersee (Schweiz). - Ber.Geobot.Inst.Rübel 1958, 126-140.
- MÜLLER, P., 1928: Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer-Mooren und ihre Florengeschichtliche Deutung. - Veröff.Geobot.Inst.Rübel 5.
- RUOFF, U., 1981a: Die Ufersiedlungen an Zürich- und Greifensee. - Helv. archäol. 12-45/48, 19-61.
- RUOFF, U., 1981b: Die Entwicklung der Unterwasserarchäologie im Kanton Zürich. - Helv.archäol. 12-45/48, 62-70.
- SCHINDLER, C. et al., 1985: Vorbelastete Seeablagerungen und Schieferkohlen südlich des Walensees - Untersuchungen während des Baus der Nationalstrasse N3. - Eclogae geol.Helv. 78, 167-196.
- WEBER, H., 1981: Sedimentologische und geochemische Untersuchungen im Greifensee (Kanton Zürich, Schweiz). - Diss. ETH Zürich 204 S.
- WELTEN, M., 1982: Pollenanalytische Untersuchungen im Jüngern Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz. - Beitr.Geol.Karte Schweiz, N.F., 156. Lief., Textband und Diagrammheft.
- WELTEN, M., 1984 (Manuskript): Neue pollenanalytische Ergebnisse über das Jüngere Quartär der nordalpinen Schweiz (Mittel- und Jungpleistozän), im Druck.
- WYSSLING, L. & G.WYSSLING, 1978: Interglaziale Seeablagerungen in einer Bohrung bei Uster (Kanton Zürich). - Eclogae geol.Helv. 71/2, 357-375.



Fachsymposium der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft an der
167. Jahrestagung der SNG in Luzern, Freitag 9. Oktober 1987

QUARTÄRBOTANISCHE ASPEKTE DER EISZEITFORSCHUNG

Programm

Vorträge

- Prof.Dr. S.Wegmüller, Bern: Überblick über die mittel- und jungpleistozäne Vegetationsgeschichte im Gebiet der Schweiz.
- PD Dr. C.Burga, Zürich: Pollen- und Makroresten-Analysen der Schieferkohle von Gossau/ZH.
- Dr. J.-L. de Beaulieu & Dr. M.Reille, Marseille: Une nouvelle séquence du Pleistocène récent dans un maar de Velay (Massif Central, France).
- Dr. R.Drescher-Schneider, Bern/Graz: Zur spätquartären Vegetationsgeschichte von Kalabrien.
- Dr. K.Oeggl, Innsbruck: Spät- und postglaziale Entwicklungsgeschichte am nordöstlichen Alpenrand Tirols.
- Prof.Dr. G.Lang, Bern: Überblick über Methoden und Hauptergebnisse des schweizerischen IGCP 158 B - Programms: See- und Moorentwicklung in den letzten 15 000 Jahren.
- Dr. B.Ammann, Bern: Paläoökologische Untersuchungen am Lobsigensee bei Aarberg.
- Dr. M.Küttel, Suderburg/BRD: Rezent-pollenanalytische Untersuchungen in Mittel-Westgrönland.

Poster

- B 1 J.Fäh † , Bern: Entwicklungsgeschichte des Hochmoores Gamperfin (Toggenburg, SG).
- B 2 Dr. M.Küttel, Suderburg/BRD: Palynostratigraphie des Würms in der Zentralschweiz.
- B 3 A.Lotter, Bern: Spätglaziale Vegetationsentwicklung und Chronologie am Rotsee bei Luzern.
- B 4 Dr. M.Reille, Marseille/F: Pollenanalysis in Corsica, new progress: the significance of Erica arborea and Quercus ilex and its botanical consequences.
- B 5 Dr. M.Rösch, Hemmenhofen/BRD: Seespiegelschwankungen und Moorwachstum im Bodenseegebiet als Hinweis auf spätquartäre Klima-veränderungen.
- B 6 M.Schneebeli, Zürich: Die hydrologischen Verhältnisse bei der Entwicklung eines Hochmoores - numerische Simulation mit Hilfe bodenphysikalischer Messungen und pollenanalytischer und ¹⁴C-Datierungen.
- B 7 Dr. B.Urban-Küttel, Suderburg/BRD: Pollenanalytische Ergebnisse zu Quartärabfolgen in den Braunkohletagebauen bei Helmstedt/Niedersachsen.

ÜBERBLICK ÜBER DIE MITTEL- UND JUNGLEISTOZÄNE VEGETATIONSGESCHICHTE IM GEBIET DER SCHWEIZ

Samuel Wegmüller, Bern

Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zum Pleistozän stossen im Gebiet der Schweiz auf erhebliche Schwierigkeiten, weil viele interglaziale Ablagerungen durch starke Erosionsvorgänge tief verschüttet wurden und daher nicht leicht zu erschliessen sind. Zahlreiche Ablagerungen sind zudem durch vorstossende Gletscher überfahren und ausgeräumt worden. Umfangreiche quartäre Sedimentabfolgen, die sich zu vegetationsgeschichtlichen Untersuchungen eignen, sind daher eher selten.

Trotzdem hat die quartärbotanische Forschung in unserem Land eine recht lange Tradition. Widmeten sich O.Heer, E.Neuweiler, J.Früh, C.Schröter, H.Brockmann-Jerosch und W.Rytz vor allem der Analyse pflanzlicher Makroreste interglazialer und interstadialer Ablagerungen, verlagerte sich die Forschung durch W.Lüdi (1953) mehr und mehr auf die Analyse des in Sedimenten eingelagerten fossilen Pollens. Durch M.Welten (1982) erfuhr sodann die pollenanalytische Untersuchung mittel- und jungpleistozäner Ablagerungen eine wesentliche Ausweitung und Vertiefung.

Anhand einiger ausgewählter Schlüsselprofile (Meikirch, Gondiswil/Ufhusen, Mutten-Signau, Tourbière de Coinsins) werden im Vortrag die Grundzüge der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung im Mittel- und Jungpleistozän, soweit diese heute bekannt sind, aufgezeigt. Hierauf wird in einer zusammenfassenden Darstellung unter Einbezug palaeoklimatischer Gesichtspunkte eine Übersicht über die Abfolge von Kalt- und Warmzeiten sowie von Stadialen und Interstadialen geboten.

Abschliessend soll das aus dem Genfer Becken stammende Pollenprofil Montfleury kurz vorgestellt, dessen zeitliche Zuordnung diskutiert und die sich daraus ergebenden Konsequenzen dargelegt werden.

POLLEN- UND MAKRORESTEN-ANALYSEN DER SCHIEFERKOHLE VON GOSSAU/ZH

C.A. Burga, Zürich

Ohne Zuhilfenahme von Radiocarbon-Alter geht aus dem Pollendiagramm die klare Gliederung in zwei Fichten- und drei Föhren-Zeiten hervor, wobei die letzteren vorwiegend stadialen und die erstgenannten interstadialen Charakter haben. Ferner besteht eine hohe Korrelation zwischen den sporomorphenföhrenden Schieferkohlenlagen und den praktisch pollenleeren mineralisch-klastischen Abfolgen des Profils. Das eiszeitliche Vegetationsbild im Bereich von Gossau/ZH machte somit folgende Wandlung durch:

1. Waldlose, krautreiche Zeit (DA 1, 1.Stadial)
2. Lockere Bewaldung (Parktundra) mit *Picea abies*, *Betula* und *Pinus* nach vorausgegangener Strauchphase (DA 2, 1.Fichten-Interstadial)
3. Waldsteppenähnliche Verhältnisse: höchstens vereinzelt *Pinus* und reichlich Kräuter der Kältesteppe (DA 3a, 1.*Pinus*-Stadial)
4. Parktundra, gebildet von *Pinus* und *Betula* mit bedeutenden Arven-Werten (DA 3b, 1.*Pinus*-Stadial)
5. Lockere Bewaldung (Parktundra) mit *Picea abies* und *Pinus* nach vorgängiger Strauchphase von *Juniperus* und *Salix* in DA 3b. Bedeutende Werte des *Picea omorica*-Typs (DA 4, 2.Fichten-Interstadial)
6. Parktundra bis Steppentundra, gebildet von *Betula* und *Pinus*. (DA 5, 2.*Pinus*-Stadial)
7. Vermutlich praktisch vegetationslose Zeit (DA 6, Stadial)
8. Steppen- bis Parktundra: *Pinus* und typische Steppenelemente (DA 7, *Pinus*-Interstadial)
9. Vegetationslose Zeit (DA 8, Stadial)

In der Gossauer Schieferkohle tritt hie und da der *Picea omorica*-Typ auf, besonders häufig in den *Picea abies*-Interstadialen. Heute stellt *Picea omorica* (Serbische Fichte) ein endemisches Tertiärrelikt der mediterranen Hochgebirge dar. Sie hat ihr aktuelles Arealzentrum im Gebiet der serbischen Gebirge (P.FUKAREF, 1950).

ZUR SPÄTQUARTÄREN VEGETATIONSGESCHICHTE VON KALABRIEN (ITALIEN)

Ruth Drescher-Schneider, Graz/Bern

Die pollenanalytischen Untersuchungen in einem Quellmoor bei Cànole Nuovo auf 950 m ü. M. im Aspromonte Kalabriens ergaben eine deutliche Dreigliederung der Sedimentabfolge.

Während des ältesten Abschnittes, dessen oberes Ende mit $36'900 \pm 1650 - 1350$ BP datiert ist, dominiert ein Buchen-Tannen-Wald mit leicht wechselnden Anteilen von Ilex, Hedera und Taxus. Mit Ausnahme von Taxus entspricht die Zusammensetzung dieser Proben etwa den Verhältnissen, wie man sie in Oberflächenproben der heutigen kalabrischen Buchen-Tannen-Wälder zwischen 1600 und 1800 m ü. M. findet. Zeitlich fällt der Abschnitt ungefähr in das norddeutsche Hengelo-Interstadial und kann mit einer Klimaschwankung um ca. 40'000 BP in zwei Diagrammen in Griechenland parallelisiert werden.

Der mittlere Abschnitt ist durch sehr geringe BP-Werte charakterisiert. Besonders häufig sind Gramineen, Cyperaceen, Asteraceen, Cichoriaceen, Plantago und in geringerer Masse Artemisia. Das gesamte Artenspektrum, insbesondere aber die mehrfachen bis häufigen Funde von Soldanella, Polygonum alpinum, Caltha, vom Meum-, Pedicularis palustris- und vom Ligusticum mutellina-Typ vermitteln den Eindruck eines kühlen bis kalten Klimas während dieses Abschnittes, dessen oberes Ende mit $12'385 \pm 125$ BP datiert ist. Der jüngste Abschnitt setzt ungefähr um 8000 BP ein und beinhaltet das ganze restliche Postglazial. Die Vegetation in der weiteren Umgebung des Moores bestand bis ca. 5000 BP hauptsächlich aus sommergrünen Eichenmisch- und Buchen-Tannen-Wäldern, nach etwa 5000 BP setzte - wohl vor allem in den tieferen Lagen - die Ausbreitung der Steineichen-Wälder ein. Obwohl der menschliche Einfluss erst ab ca. 2000 BP deutlich erkennbar wird, ist der ganze postglaziale Abschnitt durch hohe NBP-Werte gekennzeichnet. Der Grund dafür dürfte in einer hohen Pollenproduktion des Moores selber und in einer starken Filterwirkung des Erlenwaldes am Rande des Moores (bis zu 700 % Alnus) zu suchen sein.

SPÄT- UND POSTGLAZIALE VEGETATIONSENTWICKLUNG AM NORDÖSTLICHEN ALPENRAND TIROLS

Klaus Oeggl, Innsbruck A

Im Rahmen des IGCP-Projektes 158b liefert die Untersuchung des Hochmoores Schwemm bei Walchsee die Standardprofile für montane Tallagen im nordöstlichen Tirol. Nach sedimentstratigraphischen Studien sind fünf Bohrungen für Pollenanalysen und Isotopenmessungen niedergebracht worden, von denen drei auch spätglaziale Schichten erfassen.

Die Pollendiagramme zeigen die bekannte spät- und postglaziale Abfolge der Vegetationsentwicklung: einer Artemisia-Poaceae-Cyperaceae-Gesellschaft folgt eine initiale Strauchphase, die mit der Wiederbewaldung durch Pinus um 13'000 BP endet. Anschliessend dominieren Pinus-Betula-Wälder bis ins mittlere Präboreal. Während der Jüngeren Dryas ergibt sich aus den palynologischen Befunden nur eine Auflichtung der Wälder, die sich in erhöhten NBP-Werten widerspiegelt. Deutlicher schlägt sich die Klimaverschlechterung in den Isotopenmessungen nieder. Damit konnte zum ersten Mal die Jüngere Dryas als Klimarückschlag in den $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$ -Isotopenmessungen im Bereich der Ostalpen nachgewiesen werden.

Um ca. 9500 BP beginnen sich die EMW-Arten im Gebiet auszubreiten. Zur gleichen Zeit wandern Corylus und Picea ein und breiten sich mit geringer Verspätung gegenüber EMW aus. Neben der Einwanderung von Picea im Grenzsaum zwischen Laubmischwald und den Pinus-Betula-Wäldern werden als zweiter Ausbreitungsschwerpunkt die montanen Tallagen diskutiert. Im Atlantikum lassen sich Veränderungen in den hydrologischen Bedingungen feststellen und mit der Frosnitzschwankung (PATZELT, 1973) um 6500 BP parallelisieren. In der Folge unterwandern Abies und Fagus die montanen Fichtenmischwälder. Beide Arten können sich aber erst ab 5200 BP ausbreiten. Von diesem Zeitpunkt an dominiert der montane Bergmischwald mit Abies, Fagus und Picea im Gebiet. Erste deutliche Anzeichen eines menschlichen Eingriffs in die Vegetation treten ab 4000 BP mit der Fagus-Dominanz im Bergmischwald und der durchgehenden Plantago lanceolata-Kurve im Pollendiagramm auf. Mit der Siedlungsgründung des Dorfes Walchsee um ca. 1000 BP erfolgt die radikale Zerstörung der Wälder.

**ÜBERBLICK ÜBER METHODEN UND HAUPTERGEBNISSE DES SCHWEIZERISCHEN IGCP-158
B-PROGRAMMS: SEE- UND MOORENTWICKLUNG IN DEN LETZTEN 15 000 JAHREN**

Gerhard Lang, Bern

1. Es wird eine kurze Übersicht gegeben über das vom NF unterstützte Forschungsvorhaben am Systematisch-Geobotanischen Institut der Universität Bern: "Palynologische und stratigraphische Untersuchungen schweizerischer und norditalienischer See- und Moorablagerungen". Es ist Teil des internationalen Projektes 158 im "International Geological Correlation Programme", das den Titel trägt: "Paleohydrology of the temperate zone during the last 15 000 years - Part B: Lake and mire environments". Als Hauptuntersuchungsstellen im Berner Projekt dienten, mit möglichst vielseitiger Methodik bearbeitet, u.a.

- a) Der Lobsigensee bei Aarberg im Mittelland (B.Ammann, K.Tobolski und zahlreiche weitere Mitarbeiter)
- b) Der Hobschensee am Simplonpass in den Zentralalpen (G.Lang, K.Tobolski und weitere Mitarbeiter)
- c) Der Lago di Ganna bei Varese am Südalpenrand (R.Drescher-Schneider, K.Tobolski und weitere Mitarbeiter)

An Hand der beiden letztgenannten Lokalitäten werden die verbesserten Möglichkeiten vegetationsgeschichtlicher Interpretation in Gebirgsräumen herausgestellt, die sich aus der Kombination moderner Pollenanalyse mit intensiver Grossrestanalyse ergeben.

2. Am Beispiel des Hobschensees (2017 m ü.M.) am Simplon, der heute knapp über der örtlichen Waldgrenze liegt, wird aufgezeigt, dass die pflanzliche Grossrestanalyse die im Gebirge oft äusserst schwierige Deutung von Pollendiagrammen wesentlich erleichtert. Danach handelt es sich am Simplonpass, der offenbar schon im Bölling eisfrei wurde, bis zum Ende der Jüngeren Dryas um offene Pionier- und Zwergstrauchvegetation. Im Verlauf des Präboreals stieg die von Birke, Lärche und Arve gebildete Waldgrenze über die Höhenlage des Sees hinauf und verblieb hier bis in den Beginn des Subatlantikums hinein. Die Grünerle breitete sich im Verlauf des Subboreals stark aus. Der Rückgang der Waldgrenze erfolgte im Verlauf des Subatlantikums.

3. Am Beispiel des Lago di Ganna (452 m ü.M.) am Südalpenfuss, der heute von Kastanien-Eichenwäldern und armen Buchenwäldern umgeben ist, werden die Interpretationsmöglichkeiten demonstriert, die sich aus der vergleichenden Grossrestanalyse von Profilen über einen Transekt hinweg ergeben: Danach erfolgte die Ausbreitung der Rotbuche zuerst in den nord- bzw. nordostexponierten Hanglagen zu Beginn des Subboreals, wogegen sich bei der schon im Boreal abzeichnenden Ausbreitung der Tanne keine Unterschiede zwischen Nordost- und Südwest-Exposition erkennen lassen. Aufschlussreich sind auch Vergleiche zwischen Pollenwerten und erstem Nachweis durch Grossreste bei verschiedenen Holzarten.

Literatur: Swiss Lake and Mire Environments during the last 15 000 years. Ed. by G. Lang. Cramer Verlag Vaduz 1985 (jetzt in Kommission im Bornträger Verlag Stuttgart).

PALÄOÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AM LOBSIGENSEE BEI AARBERG

Brigitta Ammann, Bern

Innerhalb des paläoökologischen Seenprojekts von LANG 1985 bilden die multi-disziplinären Untersuchungen am Lobsigensee einen Punkt im Transsekt durch die Schweiz. Dieser kleine, 15km nw von Bern gelegene See gehörte nach dem Rückzug des Rhonegletschers zum Typ des "Toteislochs" (heutige Fläche 2ha, max. Tiefe 2,5m; im frühen Spätglazial mindestens 10ha und 17m Tiefe; kein Zufluss, Ausfluss ± nur bei Schneeschmelze funktionell). Wir beschränken uns im Folgenden auf einige Resultate aus dem Spätglazial und dem Früh-Holozän (ca 16 000 - 9 000 Jahre vor heute).

Rückwanderungen aus hochglazialen Refugien sind im Prinzip als artspezifisch, "individualistisch" anzunehmen (abhängig von einer Reihe von Faktoren wie Samenverbreitung, Generationsdauer, Pedogenese, Klima etc.). Dennoch gibt es im Spätglazial Zeitabschnitte in welchen sich Veränderungen häufen; insbesondere fällt eine merkwürdige Gleichzeitigkeit von Verschiebungen in der terrestrischen Vegetation und in der Limnofauna auf: mit der Wiederbewaldung zu Beginn des Böllings (AMMANN 1985) beispielsweise sterben die kaltstenothermen Chironomiden aus (HOFMANN 1985), unter den Coleoptera und Trichoptera verschwinden die boreal bis boreo-montanen Arten (ELIAS & WILKINSON 1985), Meromixis setzt ein (ZÜLLIG 1985, LÖFFLER 1987). Eine zweite Periode mit raschen Veränderungen in mehreren Organismengruppen ist das Präboreal (10-9kaBP). Beide Perioden mit raschen Wechslen sind durch Anstiege im $\delta^{18}O$ der Seekreide charakterisiert, was als Anstieg der mittleren Sommer-temperatur interpretiert wird (SIEGENTHALER & EICHER 1985, EICHER 1987).

Interessant ist nun, dass in beiden Zeitabschnitten mit rascher Erwärmung die Beziehung zwischen ^{14}C -Alter und Tiefe durch Plateaux von konstantem Alter charakterisiert sind. Daran knüpfen die Geophysiker wichtige Überlegungen, die u.a. das Paläoklima betreffen (ANDREE et al. 1986). Für die Paläoökologie entstehen daraus eine Reihe von neuen Problemen....

Zu diskutieren sind auch die Zeitverschiebungen ("lags") zwischen Änderungen im Klima und den (reagierenden) Änderungen in Bio- und Isotopenstratigraphien. Man erwartet dass solche Verzögerungen für Isotopen < Insekten < Kräuter < Bäume. Warum können trotzdem die oben genannten Gleichzeitigkeiten auftreten? Zeitabschnitte mit raschen und grossen Klimaänderungen scheinen biologische Veränderungen zu fokussieren. Wenn wir aus den Biostratigraphien das Klima-Signal extrahieren wollen, müssen wir uns an Indikatoren mit kurzer Antwortzeit halten. Zum Verständnis der ökologischen Dynamik aber sollten wir viele Organismen-Gruppen mit unterschiedlichen Reaktionszeiten vergleichen.

AMMANN 1985, ELIAS & WILKINSON 1985, HOFMANN 1985, SIEGENTHALER & EICHER 1985, ZÜLLIG 1985 alle in: LANG, G. (ed.) 1985: Swiss Lake and Mire Environments during the last 15 000 years. Diss. Bot. 87 428pp, Cramer, Vaduz.

ANDREE, M., H. OESCHGER, U. SIEGENTHALER, T. RIESEN, M. MOELL, B. AMMANN & K. TOBOLSKI 1986: Radiocarbon 28: 411-416

EICHER, U. 1987: Geographica Helvetica 1987, Nr.2: 99-104

LÖFFLER, H. 1987: Developments in Hydrobiology 37: 309-314.

REZENT-POLLENANALYTISCHE UNTERSUCHUNGEN IN MITTEL-WESTGRÖNLAND

Meinrad Küttel, Geisenheim BRD

Fragestellung: Ein fossiles Pollen-Sporen-Gemenge (stratigraphisch eine Pollen Assemblage Zone) ist das Abbild einer Vegetation, die nicht mehr vorhanden ist, sowie der entsprechenden klimatischen, biologischen und geomorphologischen Rahmenbedingungen. Versucht wird, aufgrund der PAZ auf die Rahmenbedingungen rückzuschliessen. Dabei findet das geologische Prinzip des Aktualismus auf ökologische Prozesse übertragene Anwendung. Im vorliegenden Fall geht es um die Frage, wo sich heutige Beispiele einer Vegetationslandschaft finden lassen, deren Pollenbild dem des mitteleuropäischen Älteren Spätglazials vergleichbar ist.

Hypothese: Vegetationskomplexe mit arktischen Steppen und Heiden. Vorgestellt wird das Gebiet zwischen Sisimiut (Holsteinsborg) und Kangerlussuaq (Søndre Strømfjord). Am Kopf des Søndre Strømfjord findet sich ein eigenartiges Mosaik arktischer Steppen und Zwergstrauchheiden bedingt durch die vorherrschende Windrichtung (E, trockene Fallwinde vom Inlandeis, geringe Niederschläge, geringe Luftfeuchtigkeit, hohe Insolation). Bemerkenswert sind, ausser der Pollenzusammensetzung überhaupt, die allgemein geringe Pollenstreuung der Ericales, sowie der Cyperaceae der Steppen (z.B. CAREX SUPINA ssp. SPANIOCARPA, KOBRESIA MYOSUROIDES), sowie der höhere Anteil fremden Pollens (Südgrönland, Labrador, Baffin Island) in Proben aus dem Küstenbereich. Überdies sind die Proben aus dem Küstenbereich gegenüber den Inlandproben vor allem durch OXYRIA, vermehrt Lycopodiaceae und weniger ARTEMISIA BOREALIS gekennzeichnet.

Mikroklimatische Messungen zur Charakterisierung der Steppen- und der Heide-Standorte deuten darauf hin, dass insbesondere die expositionsbedingten und auf selbstverstärkenden Prozessen basierenden Bodentemperaturen (und Wassergehalte) von Bedeutung für die Verteilung Steppe-Heide sind.

PALYNOSTRATIGRAPHIE DES WÜRMS IN DER ZENTRALSCHWEIZ

Meinrad Küttel, Geisenheim BRD

Die vorliegende, noch lückenhafte Stratigraphie des Würms in der Zentralschweiz (Stand 1987) basiert auf:

- 1) pollenanalytischen Daten, gewonnen aus telmatischen und subhydrischen Ablagerungen (Schieferkohlen, Seetone, Torfe u.ä.), ausserhalb und innerhalb der Würm-Maxima gelegen.
- 2) Analysen von Sedimentfolgen, deren relative zeitliche Stellung zueinander aus Feldevidenzen klar ist.
- 3) pollenstratigraphischen Korrelationen untereinander und mit andern Regionen.
- 4) U/Th-Datierungen.
- 5) tephrochronologischen Daten.
- 6) Korrelation mit der Sauerstoffisotopenstratigraphie der Tiefsee.

Nachgewiesen sind:

- 1) Eine Reihe von Frühwürm-Interstadialen, gekennzeichnet durch Coniferen-Pollen Assemblage Zonen, im Hangenden eines Interglazials, welches zeitlich mit der Sauerstoffisotopen-Stufe 5e zu korrelieren ist.
- 2) Frühwürm-Stadiale, deren Intensität von alt nach jung zunimmt.
- 3) Ausschnitte aus dem Mittelwürm.
- 4) Innerhalb vom Zungenbecken des Hochwürm-Maximums bei Uffikon nur Spätwürm (Bewaldung, wie üblich, ab Bölling).
- 5) Jüngstes Spätwürm (Jüngere Dryas) im Gotthardgebiet (Witenwasserental).

SPÄTGLAZIALE VEGETATIONSENTWICKLUNG UND CHRONOLOGIE AM ROTSEE BEI LUZERN

André Lotter, Bern

Seit 1984 werden multidisziplinäre paläoökologische und paläolimnologische Untersuchungen der Ablagerungen des meromiktischen Rotsees (419 m ü.M.) bei Luzern durchgeführt. Entlang einem Längstransekt wurden im verlandeten Bereich und im 2.5 km langen See 15 Bohrungen niedergebracht, welche anhand von Pollen-, Makrorest-, Diatomeen- und Isotopenanalysen sowie anhand von Sedimentchemie Aufschluss über Vegetation und Klima der Region, sowie über die Entwicklungsgeschichte des Sees im Lauf der letzten 15 000 Jahre geben.

Das vorliegende Poster illustriert im speziellen die Entwicklung von Vegetation und Klima während des Spätglazials anhand von Pollen, Makroresten und Sauerstoffisotopen. Die Resultate von Pollen- und Makrorestanalysen sind in guter Übereinstimmung und zeigen die klassische Vegetationsabfolge: Baumlose "Steppentundra" - Zwergbirkenphase - Wacholderphase - Baumbirkenphase - Föhrenphase.

Eine Serie von mehr als 60 Beschleuniger- ^{14}C -Datierungen, durchgeführt durch ANDREE & ZBINDEN (Physikal. Institut der Universität Bern), gemessen an terrestrischen Makroresten (Früchte und Kätzchenschuppen von *Betula*) in engen Probenabständen, bildet einerseits die Grundlage für eine exakte chronostratigraphische Gliederung der spätglazialen Sedimente, andererseits konnten hiermit die Isotopensprünge der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve erstmals direkt datiert werden.

Der Beginn der Bølling-Chronozone liegt aufgrund der vorliegenden Datenreihe in der *Betula nana*-Phase der FIRBAS-Zone Ia, also eindeutig vor dem *Juniperus*-Gipfel. Der Übergang von der FIRBAS-Zone Älteste Dryas (Ia) zum Bølling (Ib), welcher gleichzeitig mit dem ersten Sprung der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve stattfindet (an Gyttja im Schweizer Mittelland gewöhnlich zwischen 13 300 und 13 000 BP datiert), erhält mit den vorliegenden Beschleunigerdaten ein bemerkenswert jüngeres, hartwasserfehlerloses Alter von 12 600 BP. Die biostratigraphischen Grenzen für den Beginn der Chronozonen Allerød (12 000 BP, *Pinus*-Anstieg) und Jüngere Dryas (11 000 BP, Laacher See Tephra) werden durch die Datenreihe bestätigt.

Zwei Plateaus von konstantem ^{14}C -Alter (Bølling und v.a. Jüngere Dryas/Präboreal), die auch in andern Lokalitäten des Mittellandes (Lobsigensee, AMMANN) beobachtet wurden, verunmöglichen eine Kalkulation von Sedimentakkumulationsraten und damit auch die Berechnung von "Influx"-Werten in diesen wichtigen Phasen mit hoher Vegetationsdynamik. Im weitem erschwert v.a. das ausgeprägte zweite Plateau die biostratigraphische Festlegung der 10 000 BP Grenze erheblich.

SEESPIEGELSCHWANKUNGEN UND MOORWACHSTUM AM BODENSEE - HINWEISE AUF SPÄT-QUARTÄRE KLIMAÄNDERUNGEN

Manfred Rösch, Hemmenhofen BRD

Aus dem westlichen Bodenseegebiet liegen inzwischen 5 mit modernen quartärbotanischen Methoden bearbeitete, lückenarme Holozänstratigraphien vor, die mittels Kalibration entzerrt und korreliert werden können. Neben Aussagen zu räumlichen und zeitlichen Fluktuationen der menschlichen Besiedlung sind auch Beobachtungen unterschiedlicher Torf- und Sedimentwachstumsraten möglich. Gutes Torfwachstum im Feuenried und im Durchenbergried fällt in Zeiten, für die aufgrund von Untersuchungen an der alpinen Waldgrenze schlechtes Klima angenommen wird. Wichtige Hinweise auf hydrologische Veränderungen können auch Profile liefern, die für rein vegetationsgeschichtliche Fragestellungen wenig geeignet sind.

So konnte, begünstigt durch Strassenbauarbeiten zwischen Gaienhofen und Hemmenhofen am Untersee, ein 3 m mächtiges Profil mit der lithologischen Abfolge Mittelsand - Kalksilt - Niedermoortorf - schluffiger Bruchwaldtorf bis Anmoor untersucht werden, bei dem - in etwa 80 m Entfernung von der heutigen Uferlinie - die Grenze Kalksilt/Torf 405,00 m ü.NN., mithin 10,3 m über der heutigen Mittelwasserlinie des Sees lag. Diese Grenze fällt in die jüngere Dryas, ebenso der Radizellen-Bleichmoos-Torf im Hangenden. Vor dem Absinken des Pegels unter 405 m dürfte dieser in der Jüngeren Dryas deutlich höher gelegen haben, im späten Bölling und Alleröd dagegen wohl nur wenig über 405 m. Die Torfbildung setzte am Beginn des Holozäns aus und begann erst im frühen Subboreal wieder (Erlenbruchwaldtorf). Diese und die nachfolgenden, von längeren Hiaten unterbrochenen Wachstumsphasen des Torfes sind wiederum mit den Phasen schlechteren Klimas korrelierbar; allerdings müssen hier auch lokale hydrologische Veränderungen, ausgelöst vielleicht durch menschliche Tätigkeit, berücksichtigt werden. Das Torfwachstum wurde hier endgültig im Mittelalter durch Rodung des Waldes und Überführung in Grünland beendet. Die in allen Profilen mehr oder weniger deutlich zu beobachtenden Phasen guten Torfwachstums liegen in der Mitte des 5. Jahrtausends BP (Rotmooschwankung), in der Mitte des 4. Jahrtausends BP (Löbbenschwankung), in der ersten Hälfte des 3. Jahrtausends BP (Göschener Kaltphase 1) und in der ersten Hälfte des 2. Jahrtausends BP (Göschener Kaltphase 2).

POLLENANALYTISCHE ERGEBNISSE ZU QUARTÄRABFOLGEN IN DEN BRAUNKOHLENTAGEBAUEN BEI HELMSTEDT/NIEDERSACHSEN

Brigitte Urban-Küttel, Suderburg BRD

Seit dem Jahre 1981 werden ständig neu erschlossene Quartärabfolgen in den Braunschweigischen Kohlenbergwerken bei Helmstedt (BKB) bodenkundlich-quartärgeologisch und biostratigraphisch untersucht. Dabei konnte bisher das Weichselspätglazial mit dem älteren und mittleren Holozän gut erfasst werden. Von besonderem Interesse ist eine atlantische Siedlungsphase zur Zeit der linienbandkeramischen Landnahme.

Das Pleistozän bietet seit etwa zwei Jahren im Tagebau Schöningen einen wechselhaften Schichtaufbau, der sich oberhalb der elsterzeitlichen Grundmoräne pollenanalytisch gut gliedern lässt. Erstmals für Niedersachsen und angrenzende Gebiete wurden Interstadiale mit Kiefern-Birken-Fichten-(Erlen-) Vergesellschaftungen innerhalb des Elsterspätglazials gefunden (Offleben-Interstadial, Esbeck-Interstadial). Das älteste, Offleben-Interstadial, erscheint zweigeteilt. In Hangenden des kiefernreichen Esbeck-Interstadials folgt eine Fliesserde, die zu holsteinzeitlichen Torfen und humosen Schluffen überleitet. Ein Klimarückschlag mit Birkenvorstoss trennt das Holstein-Interglazial vom kieferndominierten Missauen-Interstadial, das eine Parallele im Hamburger Dockenhuden-Interstadial haben könnte. Weiterhin gibt es Hinweise auf ein frühsaalezeitliches Interstadial, wohingegen bisher Sedimente als Äquivalente der Wacken-Warmzeit nicht aufgeschlossen waren. Der Saale-Serie (Fliesserde, Löss, Grundmoräne) folgen Eem-Torfe und Querkalke, die z.T. reich an Hölzern und Mollusken sind. Frühweichselzeitliche Sedimente stehen zur Untersuchung noch aus.

Die zukünftigen Aufschlussverhältnisse sollen in einem mehrjährigen Projekt quartärgeologisch und botanisch in interdisziplinärer Form weiter verfolgt und geeignete Profilabfolgen, auch archäologisch bedeutsame, untersucht werden.

DIE HYDROLOGISCHEN VERHÄLTNISSE BEI DER ENTWICKLUNG EINES HOCHMOORES - HYPOTHESEN AUFGRUND BODENPHYSIKALISCHER, STRATIGRAPHISCHER, POLLEN- ANALYTISCHER UND ^{14}C -DATEN

Martin Schneebeli, Zürich

Um die spontane und durch technische Massnahmen beeinflusste Regeneration entwässerter Hochmoore besser zu verstehen, wurde versucht, die Entstehung von Hochmooren mit bodenphysikalischen und pollenanalytischen Methoden zu erfassen.

In einem Komplex von Hangmooren wurden 59 Messstellen eingerichtet, die auf einem Raster von 50m liegen. An diesen Messstellen wurde das hydraulische Potential an der Oberfläche und an der Basis der Torfschicht bestimmt, die Stratigraphie aufgenommen und der Beginn der Torfbildung mit pollenanalytischen Methoden den Pollenzonen des Hauptprofils zugeordnet. Quer zu zwei Entwässerungsgräben wurden in mehreren Tiefen die hydraulischen Potentiale gemessen, um den Druckabbau in Richtung des Grabens zu erfassen.

Die pollenanalytische Zuordnung der Torfbasisproben zeigt, dass je nach Klima das seitliche Wachstum des Moores mit unterschiedlicher Geschwindigkeit vor sich geht. Aufgrund der ^{14}C -Daten des Hauptprofils war die heutige Ausdehnung der Moorkomplexe vor etwa 4500 Jahren erreicht. Das Höhenwachstum des Moores dauerte bis heute (1940) an.

Damit ein Hochmoor wachsen kann, ist es notwendig, dass sich der Wasserspiegel sehr nahe der Oberfläche befindet. Ist dies nicht der Fall, führen die einsetzenden aeroben Prozesse zu einem Abbau des Moores.

Das Jahrtausende über das seitliche Wachstum andauernde Höhenwachstum des Moores kann nur erfolgen, wenn sich die hydraulische Durchlässigkeit des Moores während des Höhenwachstums ändert oder wenn die Niederschläge quadratisch zum Höhenwachstum des Moores zunehmen. Eine derartige Zunahme der Niederschläge kann für die letzten 5000 Jahre ausgeschlossen werden.

Die Veränderung der Durchlässigkeit fand überwiegend am Rand des Moores statt. Dies zeigt sich einerseits im niederen Humifizierungsgrad der mächtigsten Torfprofile. Andererseits zeigen die Potentialverteilungen quer zu den Entwässerungsgräben, dass der Druckabbau auf kurzer Strecke (ca. 3m) stattfindet. In den letzten 50 Jahren verringerte sich die Durchlässigkeit in dieser Zone.

Aufgrund der vorliegenden Daten kann angenommen werden, dass das Wachstum eines Hochmoores wesentlich durch autogene Prozesse gesteuert wird.

ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES HOCHMOORES GAMPERFIN (TOGGENBURG, SG)

Josef Fäh †, Bern

Untersuchungsmethode

1. Auf einem 50 x 50m-Raster wurde von der Mooroberfläche aus eine Serie von Bohrungen niedergebracht und der stratigraphische Aufbau des Moores studiert.
2. An 46 Bohrkern wurden jeweils an der Basis (im Übergangsbereich von mineralischer zu organischer Ablagerung) 2-3 Proben für die Pollenanalyse im Abstand von 4-5 cm entnommen und ausgezählt.
3. An der vermutlich ältesten Stelle des Moores (G 25a) wurde mit dem Streif-Bohrgerät ein Kern von 490 cm Länge gezogen und ein Pollendiagramm ausgearbeitet.
4. Die Pollenanalysen der Basisproben wurden dem Pollendiagramm zugeordnet und danach die Flächenentwicklung des Moores rekonstruiert.

Ergebnisse

1. Das Moor "Gamperfin" stellt ein Hangmoor dar, das als Bruch-Versumpfungsmoor entstanden ist und sich über ein Niedermoor zu einem oligotrophen Sphagnum-Moor entwickelt hat.
2. Das Pollendiagramm lässt sich in 12 lokale Pollenzonen LPZ gliedern, die mittels 10^{14}C -Daten (AMS) den europäischen Chronozonen zugeordnet werden können. Das Diagramm umfasst, vom Ende der Jüngerer Dryas JD ausgehend, das ganze Holozän und stellt damit für das Gebiet ein wichtiges Standard-Diagramm dar.
3. Das Moorwachstum begann in der ausgehenden Jüngerer Dryas JD an zwei getrennten Stellen. Im frühen Atlantikum AT kam hangaufwärts eine dritte Stelle hinzu. Das grösste Flächenwachstum des Moores erfolgte im Atlantikum AT (LPZ 4-6). Im Subboreal SB (LPZ 7/8) und frühen Subatlantikum SA (LPZ 9/10) war der Flächenzuwachs nur noch gering.
4. Hohe Zuwachsraten im Höhenwachstum des unteren Moorteiles sind im Präboreal PB (Bruchtorf), im Atlantikum AT (Braunmoos-Cyperaceen-Torf) und im frühen Subatlantikum SA (Sphagnum-Cyperaceen-Torf) zu beobachten.