

21. Moorexkursion

vom 30.9.-3.10. 1997

**Waldgrenzprobleme
und
hochauflösende Stratigraphien**

**A.F. Lotter
Geobotanisches Institut
der Universität Bern
1997**

Teilnehmer

Ammann Brigitta, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Begeot Carole, Laboratoire de Chrono-Ecologie, Besançon, Frankreich
Bigler Christian, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Bittmann Felix, Institut für Palynologie & Quartärwissenschaften, Göttingen, Deutschland
Bodmer Robert, Gümligen, Schweiz
Gobet Erika, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Hausmann Sonja, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Heiri Oliver, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Indermühle Marcel, Münsingen, Schweiz
Kalis Joop, Seminar f. Ur- & Frühgeschichte, J.W. Goethe Universität Frankfurt, Deutschland
Kaltenrieder Petra, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Küffer Nicolas Biel, Schweiz
Kupferschmid Andrea, Péry, Schweiz
Kubitz Beate, Institut für Paläontologie, Bonn, Deutschland
Lotter Andy, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Magny Michel, Laboratoire de Chrono-Ecologie, Besançon, Frankreich
Maradi Tünde, Bern, Schweiz
Montani Myrta, Bern, Schweiz
Müller Elke, Ittigen, Schweiz
Rachoud-Schneider Anne Marie, Nyon, Schweiz
Richoz Isabelle, Grand-Lancy, Schweiz,
Schloss Siegfried, Jockgrim, Deutschland
Simonetti David, Bern, Schweiz
Stähli Mirjam, Belp, Schweiz
Stebich Martina, Institut für Paläontologie, Bonn, Deutschland
Stobbe Astrid, Seminar f. Vor- & Frühgeschichte, Frankfurt, Deutschland
Tinner Willi, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
van der Knaap Pim, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
van Leeuwen Jacqueline, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Wettstein Sacha, Bern, Schweiz
Wick Lucia, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz
Winter Madlena, Geobotanisches Institut, Universität Bern, Schweiz

Programm

Dienstag, 30. September 1997: *Grindelwald, alpine Paläolimnologie und Vegetationsgeschichte des Holozäns am Hagelsee, Bachalpsee und Sägistalsee, rezenter Pollenflug in den Alpen.*

Führung: Christian Bigler, Jacqueline van Leeuwen, Lucia Wick, Oliver Heiri, Pim Van der Knaap, Andy Lotter.

Übernachtung: Massenlager in Oberwil im Simmental

Mittwoch, 1. Oktober 1997: *Alpines Paläolithikum, spätglaziale und holozäne Vegetationsgeschichte der montanen und subalpinen Stufe im Diemtigtal/Simmental (Schnurenloch, Ägelsee, Schwarzmoos, Seebergsee).*

Führung: Samuel Wegmüller, Ernst Müller, Sonja Hausmann, Andy Lotter.

Übernachtung: Massenlager in Oberwil im Simmental

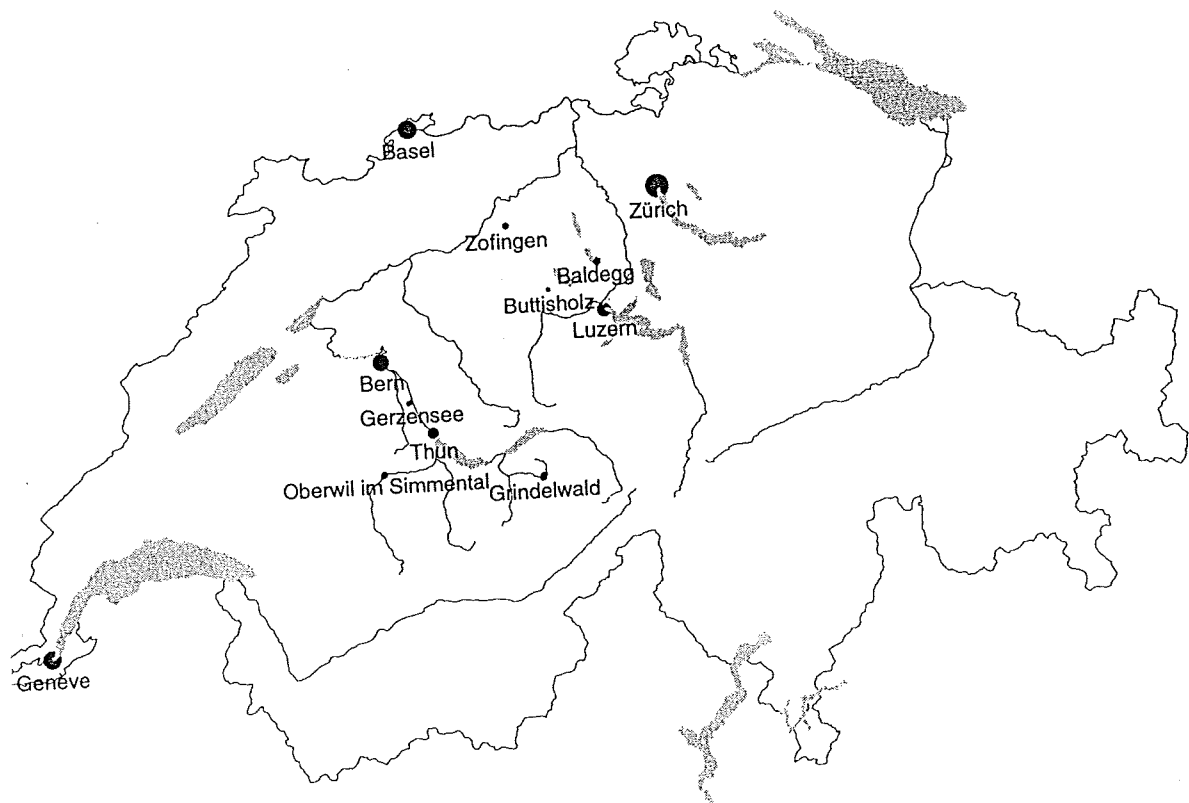
Donnerstag, 2. Oktober 1997: *Dynamische Phasen der Umweltentwicklung im Spätglazial (Regenmoos, Gerzensee).*

Führung: Lucia Wick, Brigitta Ammann, Andy Lotter

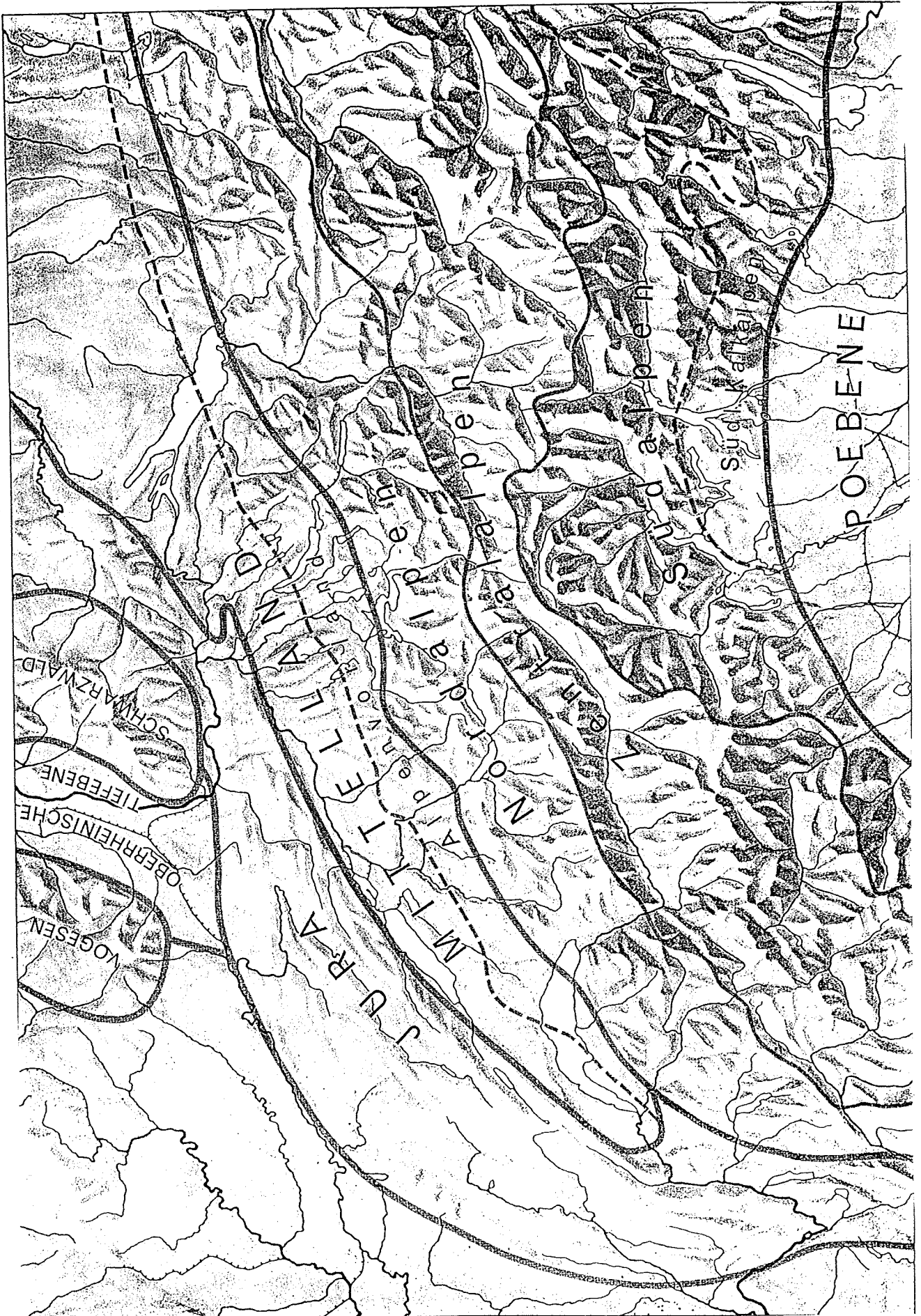
Übernachtung: Jugendherberge in Zofingen

Freitag, 3. Oktober 1997: *Hochauflösende spätglaziale und holozäne Umweltentwicklung im Luzerner Mittelland anhand laminiertes Sedimente (Baldeggersee, Soppensee).*

Führung: Andy Lotter, Jacqueline van Leeuwen, Pim van der Knaap

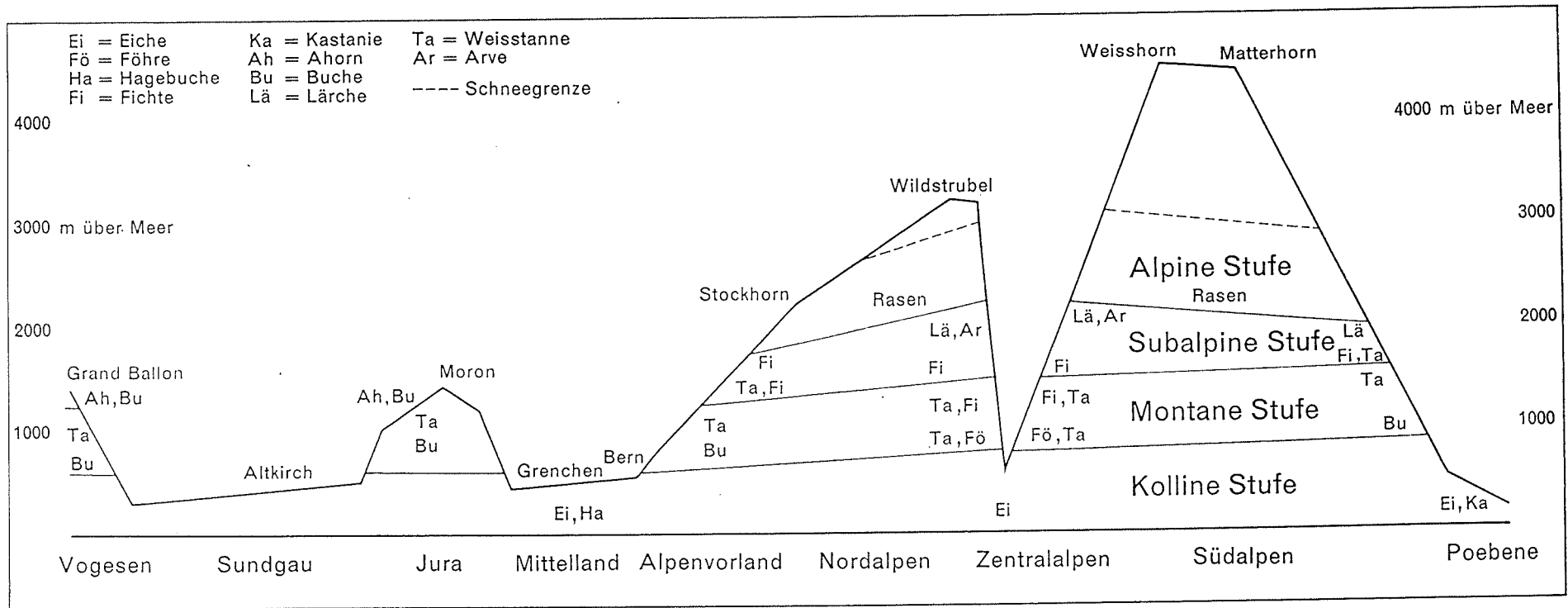


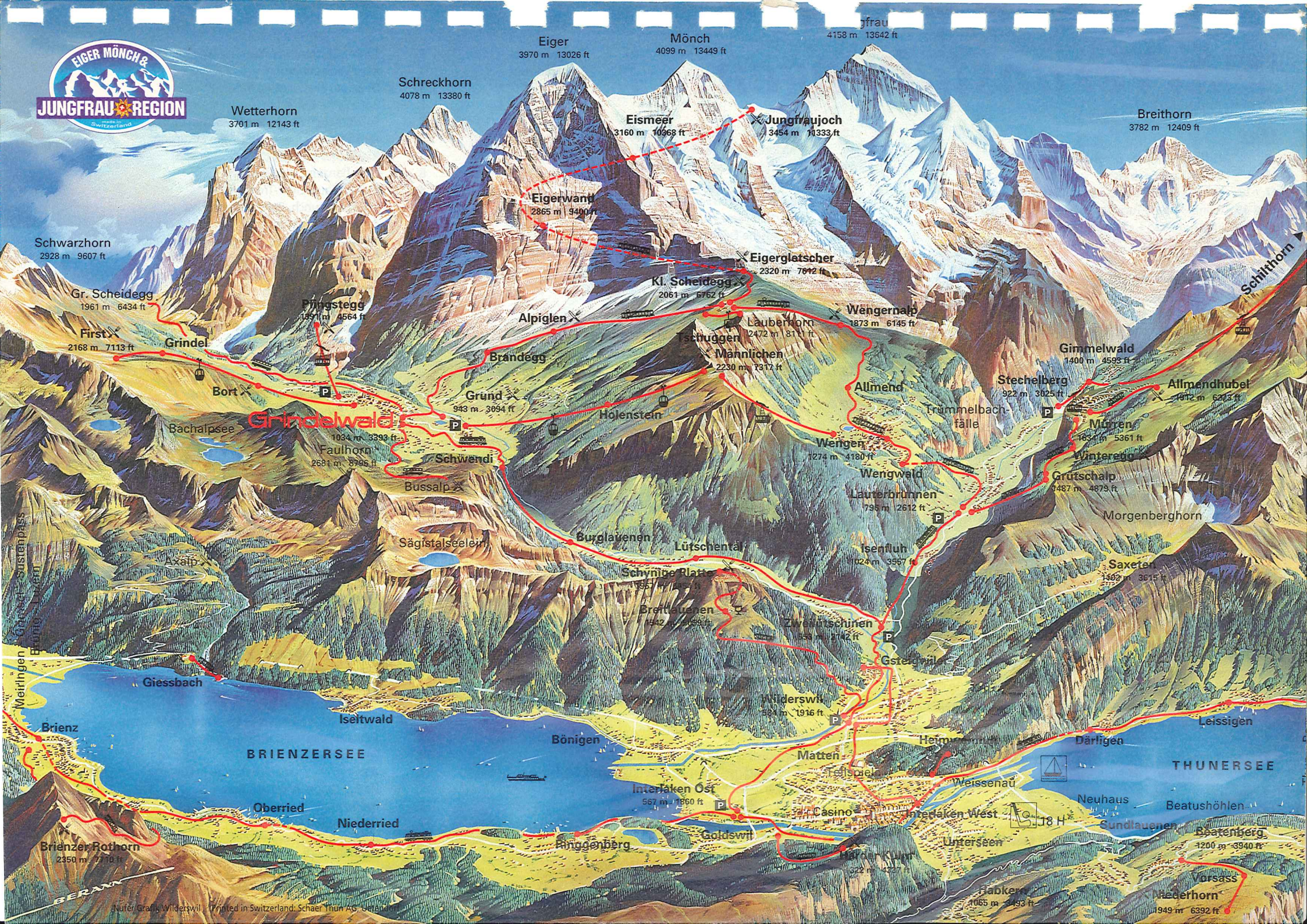
Geographische Übersicht



Höhenstufen

nach Hess, Landolt & Hirzel (1967-72)





EIGER MÖNCH & JUNGFRAU REGION
Switzerland

Eiger
3970 m 13026 ft

Mönch
4099 m 13449 ft

Jungfrau
4158 m 13642 ft

Schreckhorn
4078 m 13380 ft

Wetterhorn
3701 m 12143 ft

Eismeer
3160 m 10369 ft

Jungfraujoch
3454 m 11333 ft

Breithorn
3782 m 12409 ft

Eigerwand
2865 m 9400 ft

Eigergletscher
2320 m 7612 ft

Schwarzhorn
2928 m 9607 ft

Gr. Scheidegg
1961 m 6434 ft

Kl. Scheidegg
2061 m 6762 ft

Wengernalp
1873 m 6145 ft

First
2168 m 7113 ft

Pingsteeg
1391 m 4564 ft

Alpigen

Laubhorn
2472 m 8111 ft

Grindel

Brandegg

Männlichen
2230 m 7317 ft

Bort

Grund
943 m 3094 ft

Holenstein

Allmend

Gimmelwald
1400 m 4593 ft

Bachalpsee

Faulhorn
2681 m 8796 ft

Schwendi

Wengen
1274 m 4180 ft

Stechelberg
922 m 3025 ft

Allmendhubel
1912 m 6273 ft

Schwendigletscher

Bussalp

Burglauenen

Lütschental

Wengen
1274 m 4180 ft

Wengwald

Lauterbrunnen
795 m 2612 ft

Mürren
1637 m 5361 ft

Winteregg

Grütschalp
1487 m 4879 ft

Morgenberghorn

Axalp

Sägistalsee

Schynige Platte
1857 m 6091 ft

Brettauenen
1542 m 5059 ft

Zwischschönen
1533 m 5028 ft

Gsteigwil

Saxeten
1492 m 4895 ft

Meiringen - Gletscher - Sustenpass - Grindelwald - Axalp - Bort - Grindelwald - Bachalpsee - Schwendi - Bussalp - Sägistalsee - Burglauenen - Lütschental - Schynige Platte - Brettauenen - Zwischschönen - Gsteigwil - Mürren - Winteregg - Grütschalp - Morgenberghorn - Saxeten

Giessbach

Brienz

Iseultwald

Bönigen

Walderswil
583 m 1916 ft

Heim

Därigen

Leissigen

BRIENZERSEE

THUNERSEE

Oberried

Niederried

Interlaken Ost
567 m 1860 ft

Goldswil

Matten

Heim

Weissenau

Neuhaus

Beatushöhlen

Brienzer Rothorn
2350 m 7710 ft

Ringgenberg

Interlaken West

Unterseen

Unterseen

Sundlauenen

Beatenberg
1200 m 3940 ft

Jabkern
1665 m 5493 ft

Niederhorn
1949 m 6392 ft

Eiger Mönch & *Veranstaltungen*

Mai

- 8. Auffahrts-Brunch, Berghaus Bort
- 17- 1. Berghaus Bort-Jass
- 17. / 18. Deltaclub: Griwa-Cup / Swiss-Cup, First
- 17. - 19. Tennis: Pfingst-Turnier, Tennisanlage Mettenberg
- 30. Jubiläums-Tag – «50 Jahre Firstbahn»

Juni

- 1. Frühlingsfest, Berghaus Bort
- 7. 16. Gondeljass-Turnier, Berghaus Männlichen
- 7. 13. Swiss Alps Country Fun Fair (**)
- 8. Sonntags-Zmorge (*)
- 11. Gala-Abend Jubiläum «50 Jahre Firstbahn» (**)
- 15. Spiel- und Sporttag, Schulanlage Graben
- 17. Bergwildwanderung
- 17. - 22. Grosse Kunstausstellung (*)
- 18. Botanische Exkursion
- 19. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 20. Heilpflanzen-Exkursion
- 20. Bachalpsee Mondscheinwanderung
- 21. / 22. Alpiglen-Chilbi
- 21. / 22. Tennis: Jungseniorenturnier, Tennisanlage Mettenberg
- 22. Skiklub: Sponsorenlauf, Sportzentrumgarten
- 22. Bergfrühlingsfest, Berghaus Männlichen
- 24. Bergwildwanderung
- 25. Botanische Exkursion
- 26. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 27. Heilpflanzen Exkursion
- 29. Top Ten-Bike Challenge

Juli

- 1. Bergwildwanderung
- 2. Botanische Exkursion
- 2. Tonbildschau «Grindelwald im Wandel der Jahreszeiten» (*)
- 3. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 3. Openair-Konzert vor dem Sportzentrum
- 3. Klassisches Konzert (***)
- 4. Heilpflanzen Exkursion
- 5. / 6. Jodler-Chilbi, Hotel Blümlisalp
- 6. Jazz-Brunch, Berggasthaus First
- 8. Bergwildwanderung
- 8. Tennis-Gästeturnier, Tennisanlage Mettenberg
- 9. Botanische Exkursion
- 9. Klassisches Konzert (***)

- 10. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 10. Folkloreabend beim Sportzentrum
- 11. Diaschau «Faszination Bergwelt» (*)
- 15. Bergwildwanderung
- 15. Tennis-Gästeturnier, Tennisanlage Mettenberg
- 15. Diaschau «Faszination Bergwelt» (*)
- 16. Botanische Exkursion
- 16. Folkloreabend beim Sportzentrum / Verkehrsfree Dorfstrasse
- 17. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 17. Klassisches Konzert (***)
- 18. Heilpflanzen Exkursion
- 18. Bachalpsee Mondscheinwanderung
- 19. «Sound of America» (*)
- 19. Jubiläumstag «50 Jahre Firstbahn»
- 19. / 20. Bussalp-Chilbi mit Bergpredigt, Bergrestaurant Bussalp
- 19. / 20. Kleinkaliber Volksschiessen Aspi
- 20. First-Chilbi, Berggasthaus First
- 22. Bergwildwanderung
- 22. Tennis-Gästeturnier, Tennisanlage Mettenberg
- 22. Tonbildschau «Grindelwald im Wandel der Jahreszeiten» (*)
- 23. Folkloreabend beim Sportzentrum / Verkehrsfree Dorfstrasse
- 23. Botanische Exkursion
- 24. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 24. Klassisches Konzert (***)
- 25. Heilpflanzen-Exkursion
- 26. Sommerfest beim Sportzentrum
- 27. Grosse Trachtenfest, Berghaus Männlichen
- 27. Schwing- und Aelplerfest, Grosse Scheidegg
- 29. Bergwildwanderung
- 29. Tennis-Gästeturnier, Tennisanlage Mettenberg
- 29. Diaschau «Faszination Bergwelt» (*)
- 30. Botanische Exkursion
- 31. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 31. Klassisches Konzert (***)

August

- 1. 1. August-Brunch auf dem Bauernhof
- 1. 1. Augustfeier, Baerplatz / Verkehrsfree Dorfstrasse
- 1. Heilpflanzen Exkursion
- 3. Aellfluh-Chilbi, Bergrestaurant Aellfluh
- 3. Bergdorfet, Berghaus Männlichen
- 3. 3. Kinderspielfest, Berghaus Bort
- 3. Tennis: Brunch-Turnier, Tennisanlage Mettenberg
- 3. Kleinkaliber Volksschiessen Aspi

- (*) Kongress-Saal
- (**) Sportzentrum
- (***) Dorfkirche

- 5. Tennis-Gästeturnier, Tennisanlage Mettenberg
- 5. Bergwildwanderung
- 5. Diaschau «Faszination Bergwelt» (*)
- 6. Botanische Exkursion
- 6. Folkloreabend beim Sportzentrum / Verkehrsfree Dorfstrasse
- 7. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 7. Klassisches Konzert (***)
- 8. Heilpflanzen Exkursion
- 9. Eiskunstlauf: Eiger-Trophy (**)
- 10. Folklore-Brunch, Berggasthaus First
- 12. Bergwildwanderung
- 12. Tennis-Gästeturnier, Tennisanlage Mettenberg
- 12. Openair-Konzert vor dem Sportzentrum
- 12. Tonbildschau «Grindelwald im Wandel der Jahreszeiten» (*)
- 13. Botanische Exkursion
- 13. Folkloreabend beim Sportzentrum / Verkehrsfree Dorfstrasse
- 14. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 14. Klassisches Konzert (***)
- 15. Heilpflanzen-Exkursion
- 15. Bachalpsee Mondscheinwanderung
- 15. / 16. Musig-Chilbi, beim Sportzentrum
- 17. 9. Int. Panorama-Bergrennen, Grindelwald – Männlichen
- 18. Bachalpsee Mondscheinwanderung
- 19. Bergwildwanderung
- 19. Diaschau «Faszination Bergwelt» (*)
- 20. Botanische Exkursion
- 21. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 24. Schreckfeld-Chilbi, Bergrestaurant Schreckfeld
- 24. Segelfliegen für jedermann
- 26. Bergwildwanderung
- 27. Tonbildschau «Grindelwald im Wandel der Jahreszeiten» (*)
- 28. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 30. / 31. Tennis: BO Junioren MS, Tennisanlage Mettenberg

September

- 2. Bergwildwanderung
- 2. Diaschau «Faszination Bergwelt» (*)
- 4. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 6. 5. Jungfrau-Marathon
- 6. / 7. Tennis: BO Junioren MS, Tennisanlage Mettenberg
- 7. Jubiläumstag «50 Jahre Firstbahn»
- 9. Bergwildwanderung
- 11. Alpkäserei – alpwirtschaftliche Exkursion
- 14. Herbst-Chilbi, Berghaus Bort
- 16. Bachalpsee Mondscheinwanderung
- 17. Tonbildschau «Yukon» (*)
- 20. «Chästeilet» Grosse Scheidegg
- 21. Berggottesdienst auf dem Männlichen
- 24. BEKB-Spieltag (*)

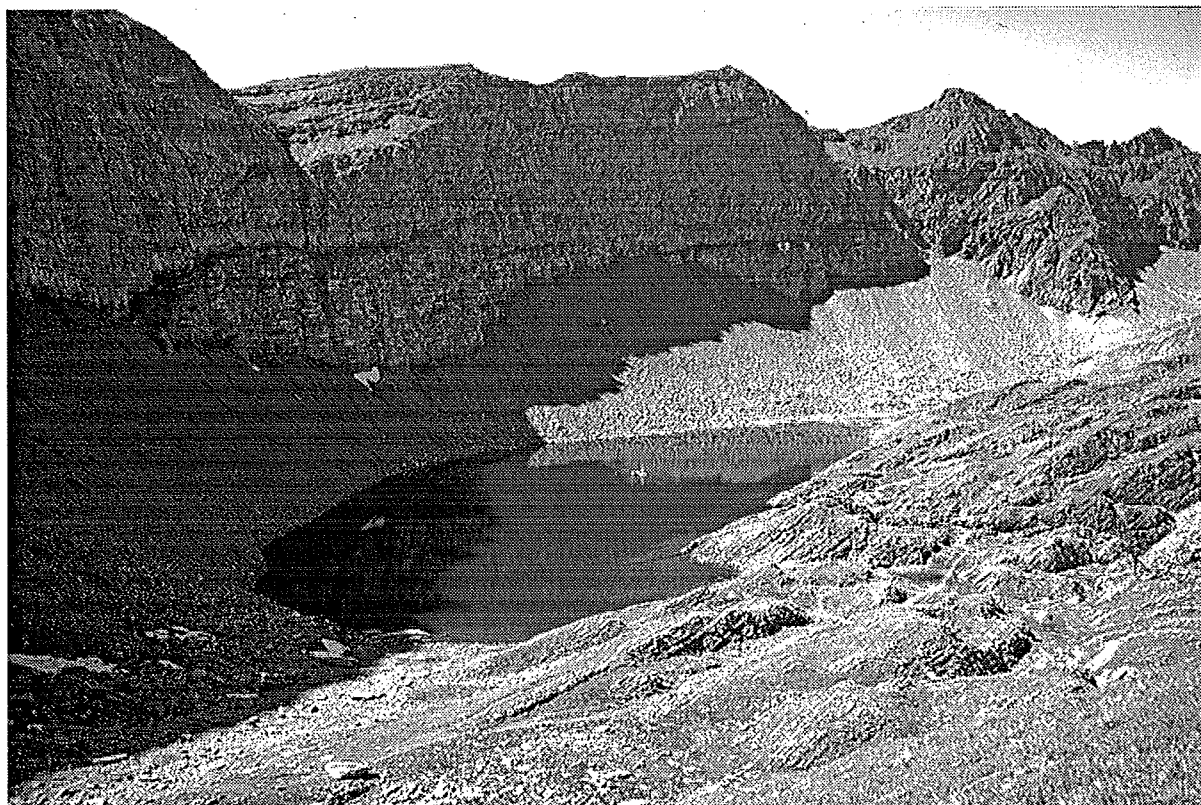
Hagelsee

Höhe: 2339 m ü.M.

Max. Tiefe: 18.5 m

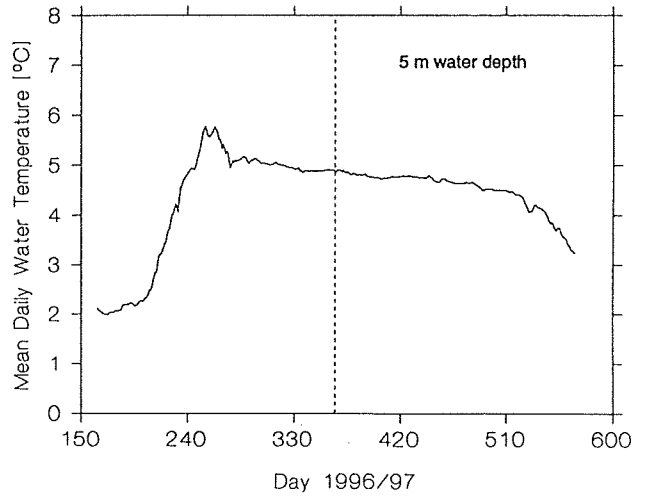
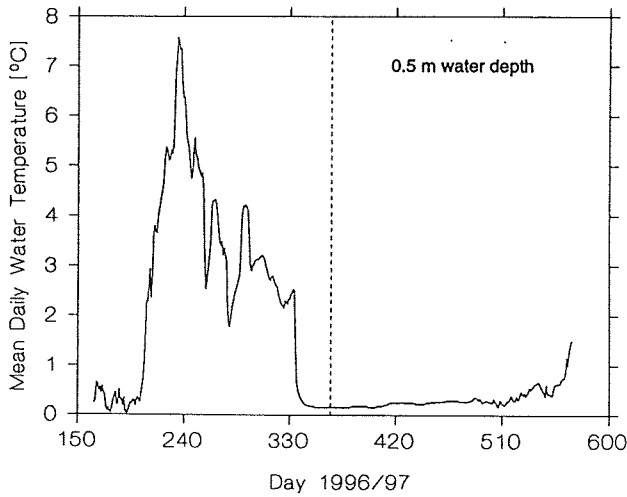
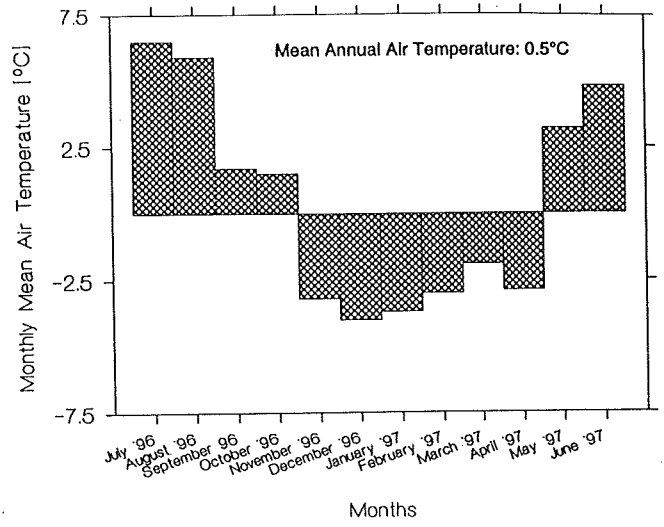
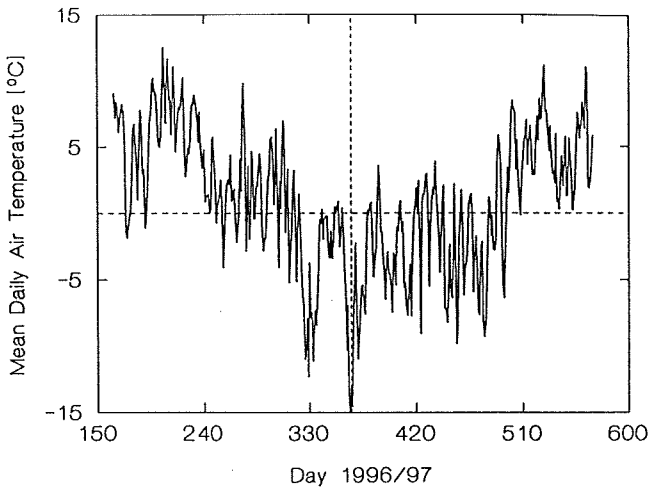
Oberfläche: 0.025 km²

Einzugsgebiet: 0.36 km²



Führung: Christian Bigler
Jacqueline van Leeuwen
Pim van der Knaap
Andy Lotter

Heutige Meteorologie und Limnologie



MOLAR (Mountain Lake Research)

Diatomeen im Oberflächensediment eines subalpinen Sees (Hagelseewli, 2339 m.ü.M.) im Berner Oberland (Diplomarbeit)

Christian Bigler, Geobot. Institut Uni Bern, Altenbergrain 21, 3013 Bern

Methoden

Mit Hilfe von Echolotmessungen wurde eine bathymetrische Karte des Hagelseewli's erstellt (vgl. Abb.). In der Folge wurden im Nord-Süd- respektive West-Ost-Transekt Oberflächensedimentproben entnommen (Kajak-Corer).

Der oberste Zentimeter des Sediments wurde einerseits nach der Diatomeenzusammensetzung (vgl. Abb.) und andererseits nach den chemischen Parametern (vgl. Abb.) und der Korngrössenzusammensetzung (vgl. Abb) untersucht. Zusätzlich wurden an der tiefsten Stelle des Sees Sedimentfallen installiert, eine Falle ungefähr ein Meter über dem Seegrund, eine Falle zwei Meter unterhalb der Wasseroberfläche (vgl. Abb).

Resultate

Im Hagelseewli konnten insgesamt 48 Diatomeenarten nachgewiesen werden. Die Diatomeenflora wird an den ufernahen Probestellen durch Arten der Gattung *Fragilaria* und *Denticula tenuis* (zusammen bis 70 %) dominiert, in der Seemitte herrscht *Cyclotella comensis* (bis 80 %) vor (vgl. Abb.). Bei den *Fragilarien* und *Denticula tenuis* handelt es sich um benthische Arten (wachsen am Substrat angeheftet), *Cyclotella comensis* ist eine planktische (freischwimmende) Art. Das Material der Sedimentfallen (3 Proben) wurde erst teilweise ausgewertet, wegen der Eisdecke war das Wechseln der Fallen während dem Winter nicht mehr möglich. Die dominierende Art in den Sedimentfallen war ebenfalls *Cyclotella comensis*. Da die Resultate stark von einzelnen Blüten abhängen, muss dieser Trend aber noch mit zusätzlichen Probenahmen bestätigt werden.

Anorganischer Kohlenstoff und Stickstoff (total) sind im Oberflächensediment nur in geringen Mengen vorhanden und praktisch nicht messbar. Der Phosphorgehalt (total) des Oberflächensediments ist im ganzen Seebecken mit 2-4 µg/g ziemlich konstant. Schwefel kann erst ab einer Wassertiefe von 10 Metern im Oberflächensediment gemessen werden, ebenfalls der Gehalt an Kohlenstoff (total) nimmt ab einer Wassertiefe von 10 Metern deutlich zu.

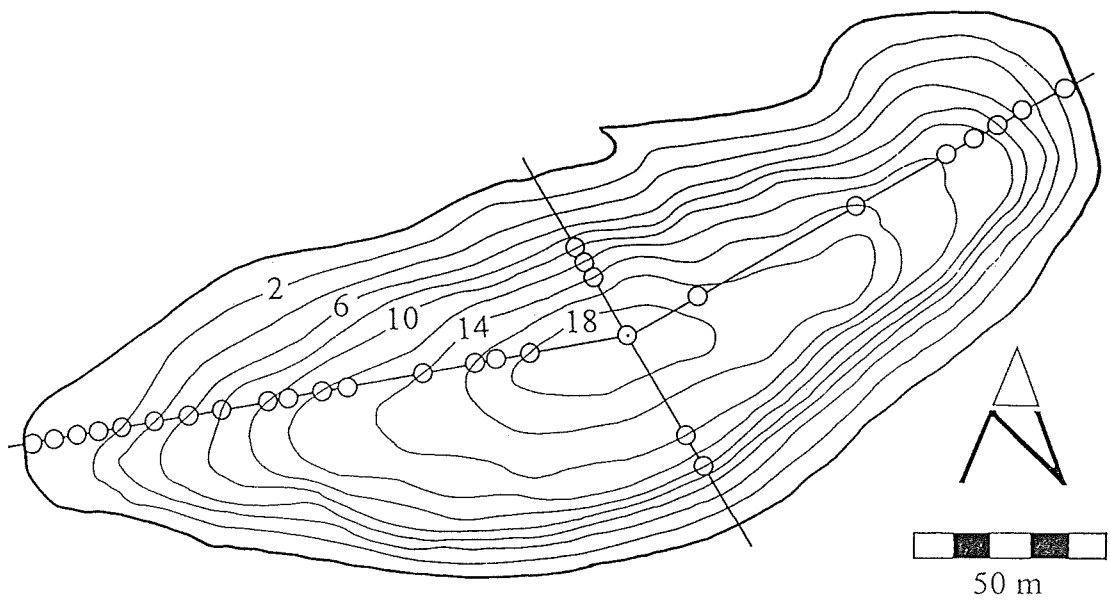
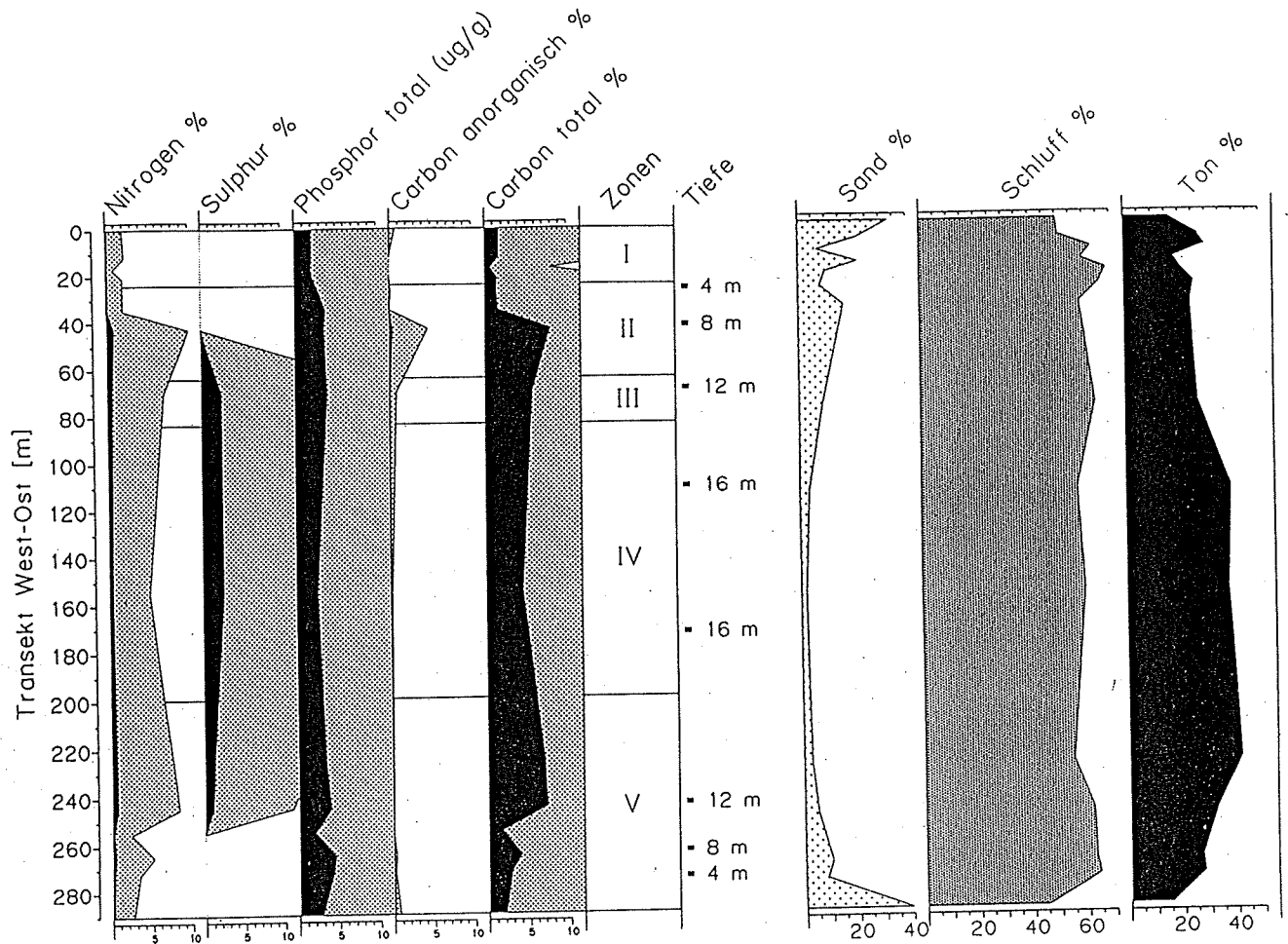
Die Korngrössen des Oberflächensediments zeigen eine deutliche Korrelation mit der Wassertiefe. An Ufernähe ist der Sandanteil relativ hoch und der Tonanteil relativ gering, in der Seemitte verhält sich das Verhältnis gerade umgekehrt. Der Schluffanteil ist über das ganze Seebecken ziemlich konstant.

Interpretation (noch in Bearbeitung)

Multivariate statistische Analysen haben ergeben, dass die Zusammensetzung der Diatomeenflora in erster Linie von der Wassertiefe und den Korngrössen des Oberflächensediments abhängt. Zusätzlich scheint der Schwefelanteil von den chemischen Parametern die wichtigste Rolle zu spielen. Die andern chemischen Parameter haben im Gegensatz dazu kaum einen Einfluss auf die Zusammensetzung der Diatomeenflora.

HAGELSEE Geochemie

(CNS-Analyzer, Coulometer, Molybdän-Kolorimetrie)
 Analyse: Christian Bigler, 5.3.1997

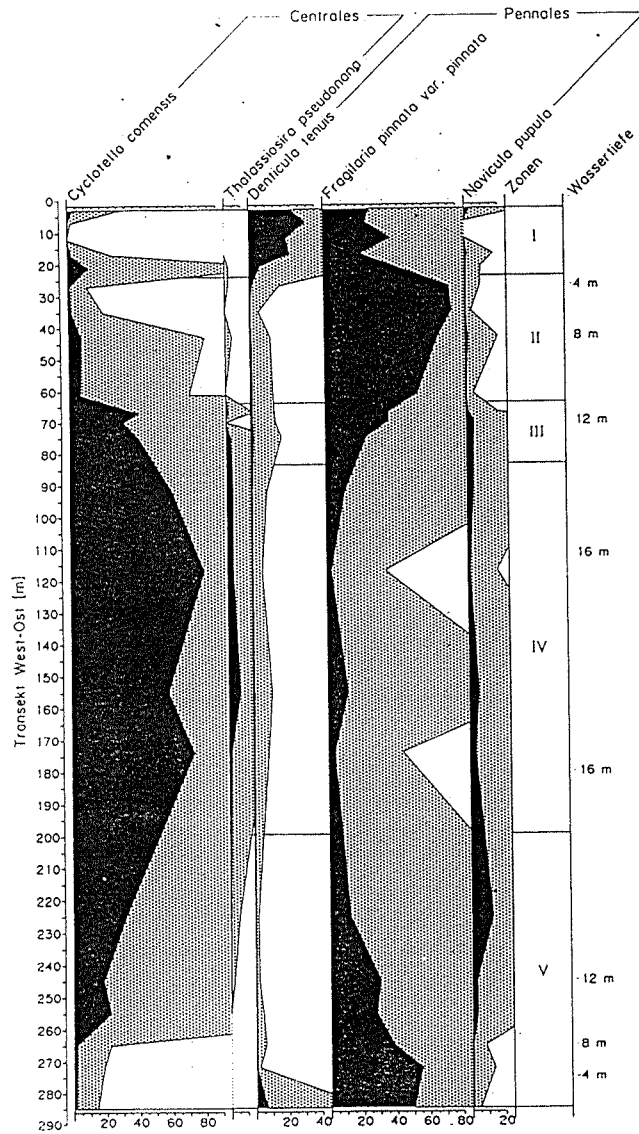


HAGELSEE

Übersichtstranssekt West-Ost (ausgewählte Arten)

Diatomeen % Diagramm

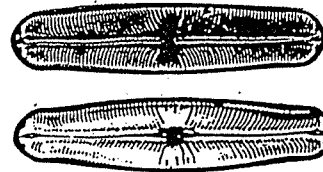
Analyse: Christian Bigler



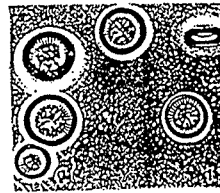
feiner Punktraster: 10x überhöht

Diatomeen-Taxa (x1500) (aus KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1986)

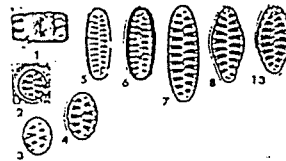
Navicula pupula



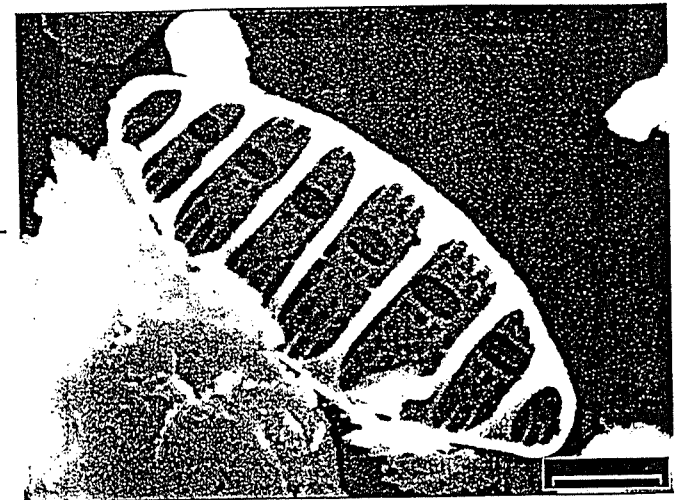
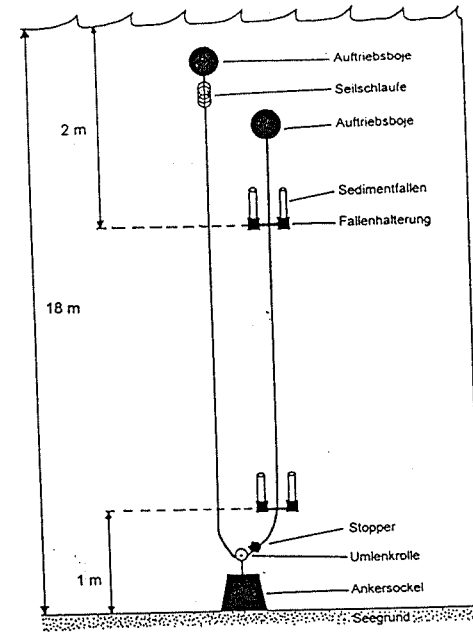
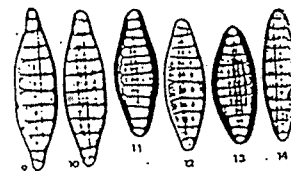
Cyclotella comensis



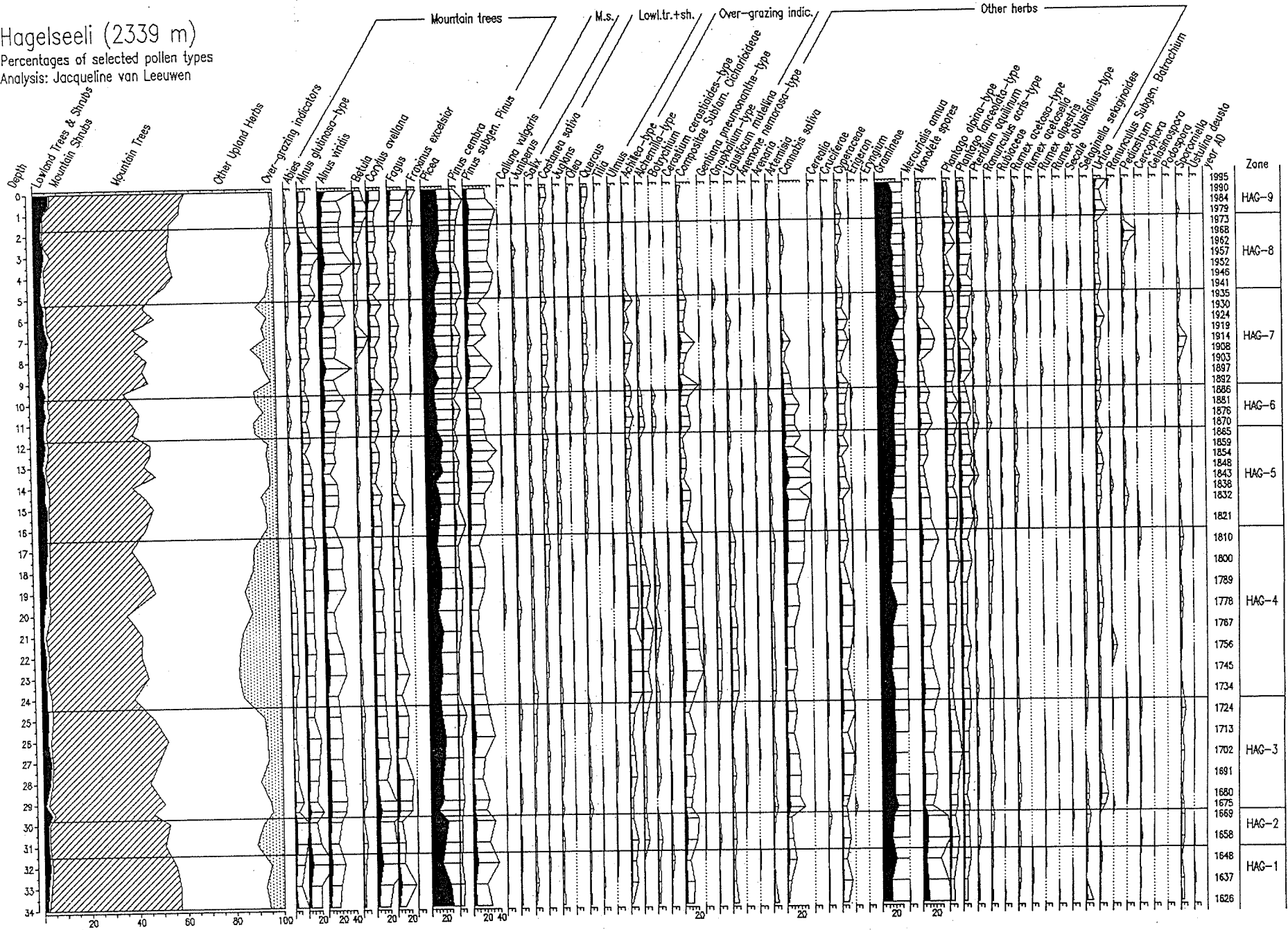
Fragilaria pinnata var. pinnata



Denticula tenuis



Hagelseeli (2339 m)
 Percentages of selected pollen types
 Analysis: Jacqueline van Leeuwen



Bachalpsee

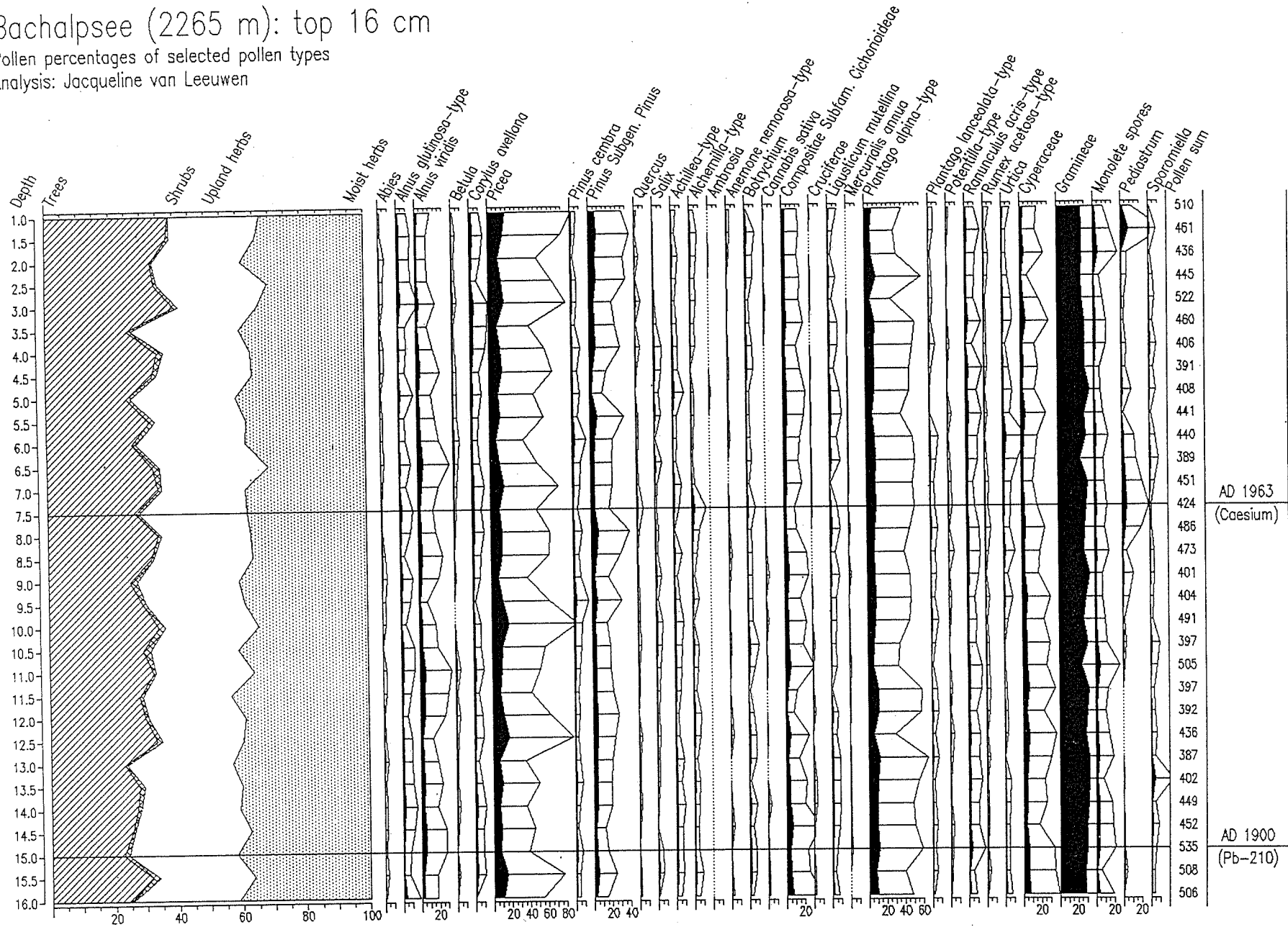
Höhe: 2265 m ü.M.
Max. Tiefe: 16 m
Oberfläche: 0.07 km²
Einzugsgebiet: 1.87 km²



Führung: Jacqueline van Leeuwen
Pim van der Knaap
Lucia Wick
Andy Lotter

Bachalpsee (2265 m): top 16 cm

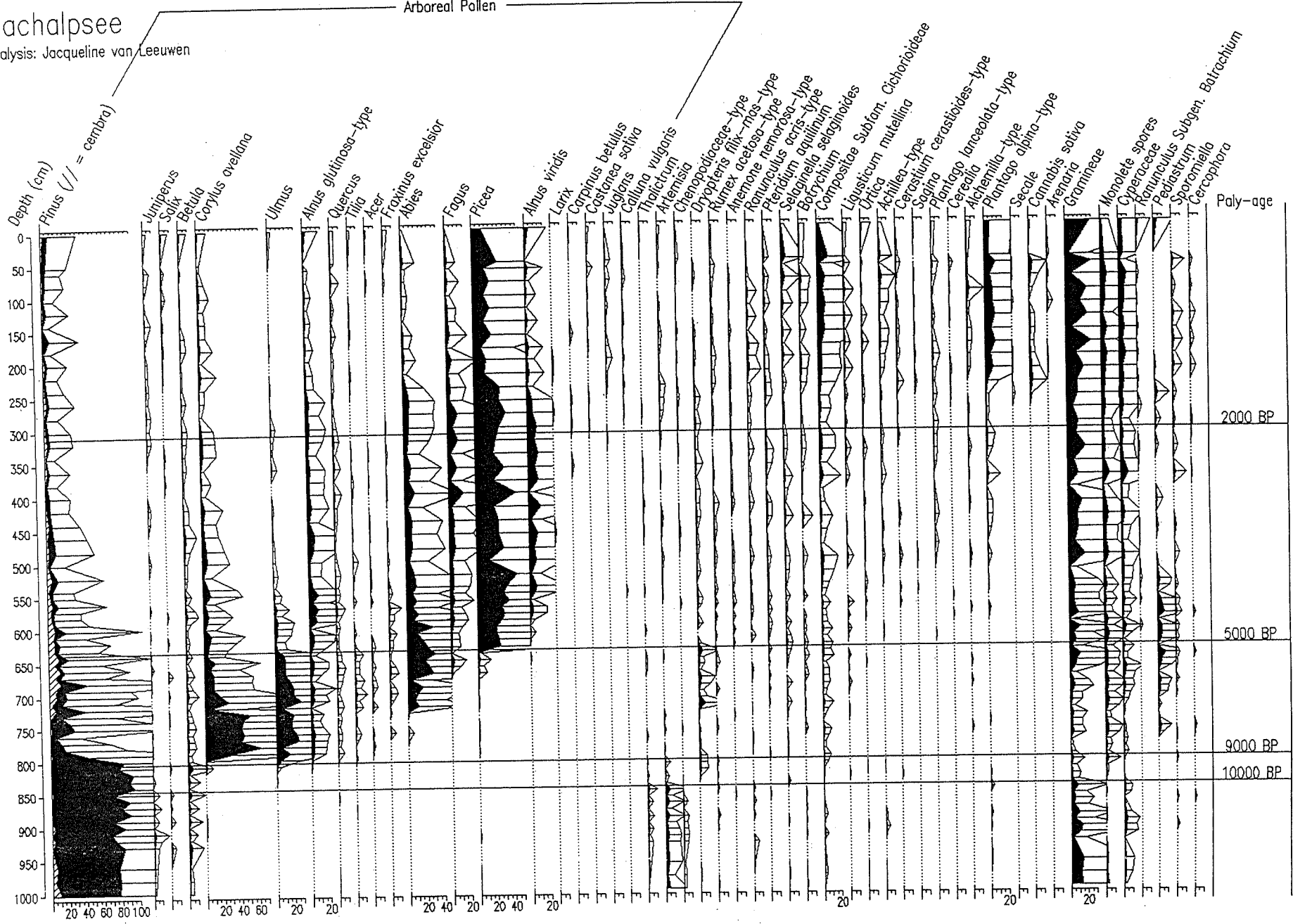
Pollen percentages of selected pollen types
 Analysis: Jacqueline van Leeuwen



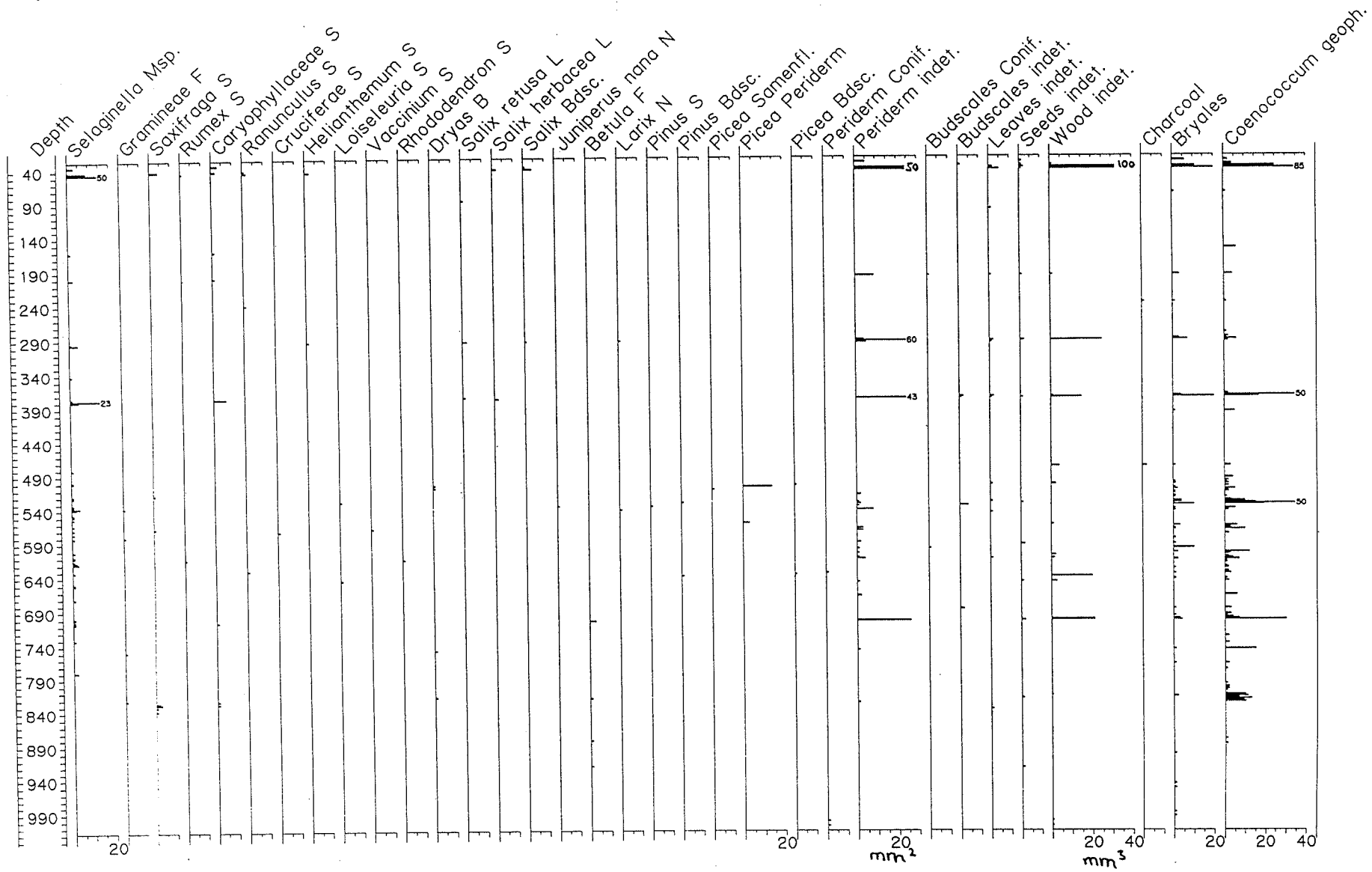
Bachalpsee

Analysis: Jacqueline van Leeuwen

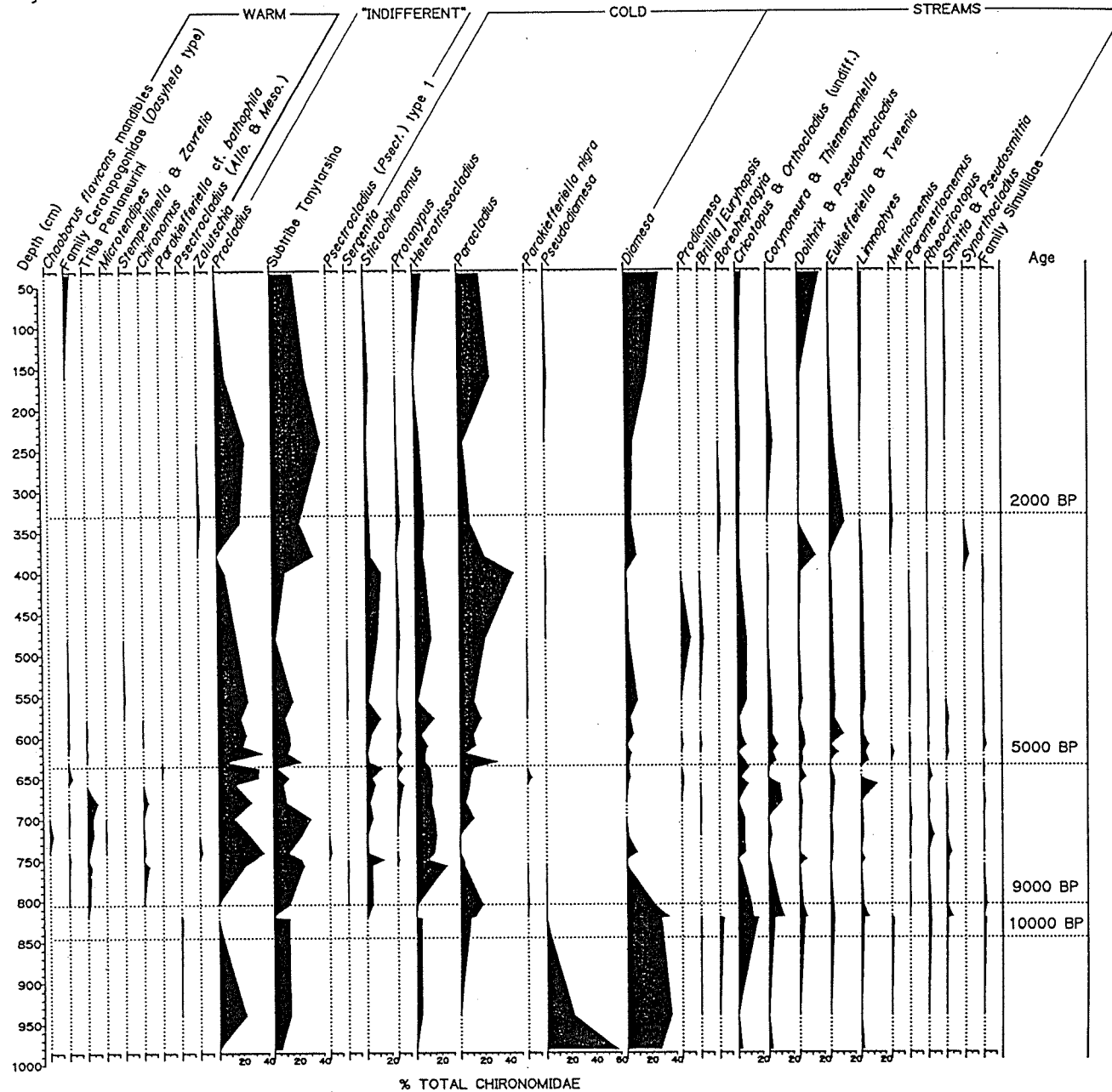
Arboreal Pollen

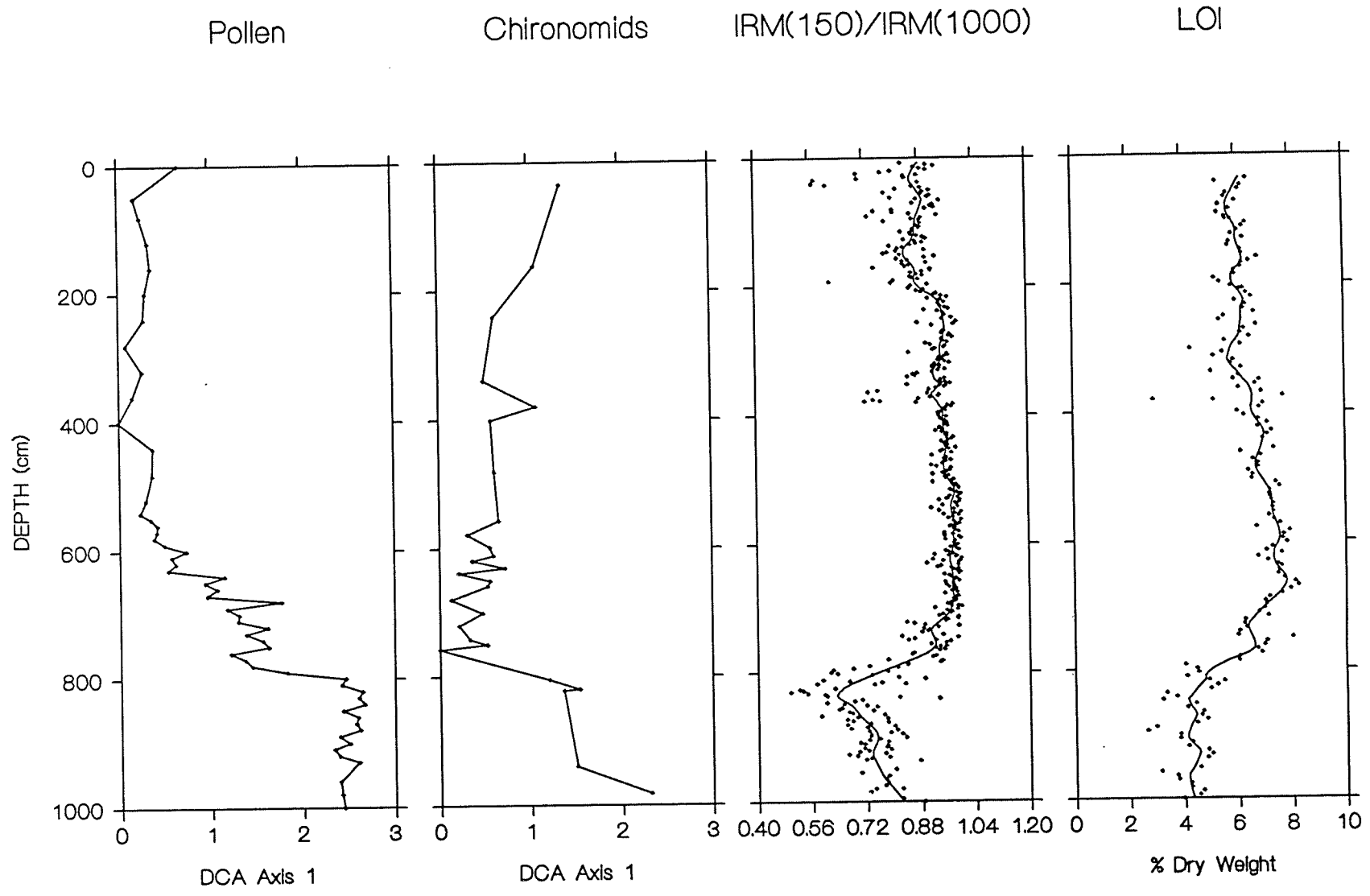


BACHALPSEE Macrofossils
 Analysis L. Wick, 1997



Bachalpsee BAC96: Chironomids
 Analysis: I.R. Walker





Sägistalsee

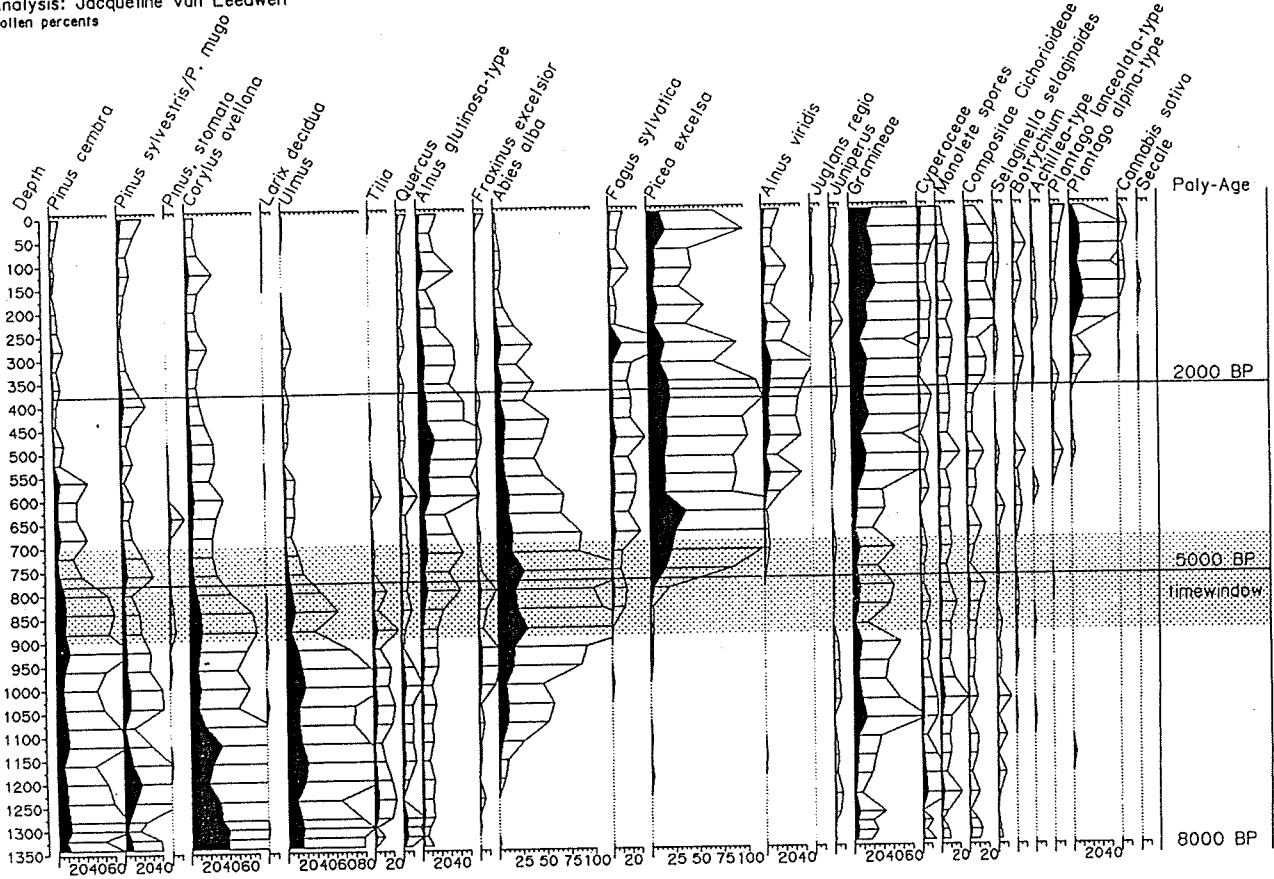
Höhe:	1935 m ü.M.
Max. Tiefe:	10 m
Oberfläche:	0.07 km ²
Einzugsgebiet:	3.85 km ²



Führung: Jacqueline van Leeuwen
Pim van der Knaap
Andy Lotter

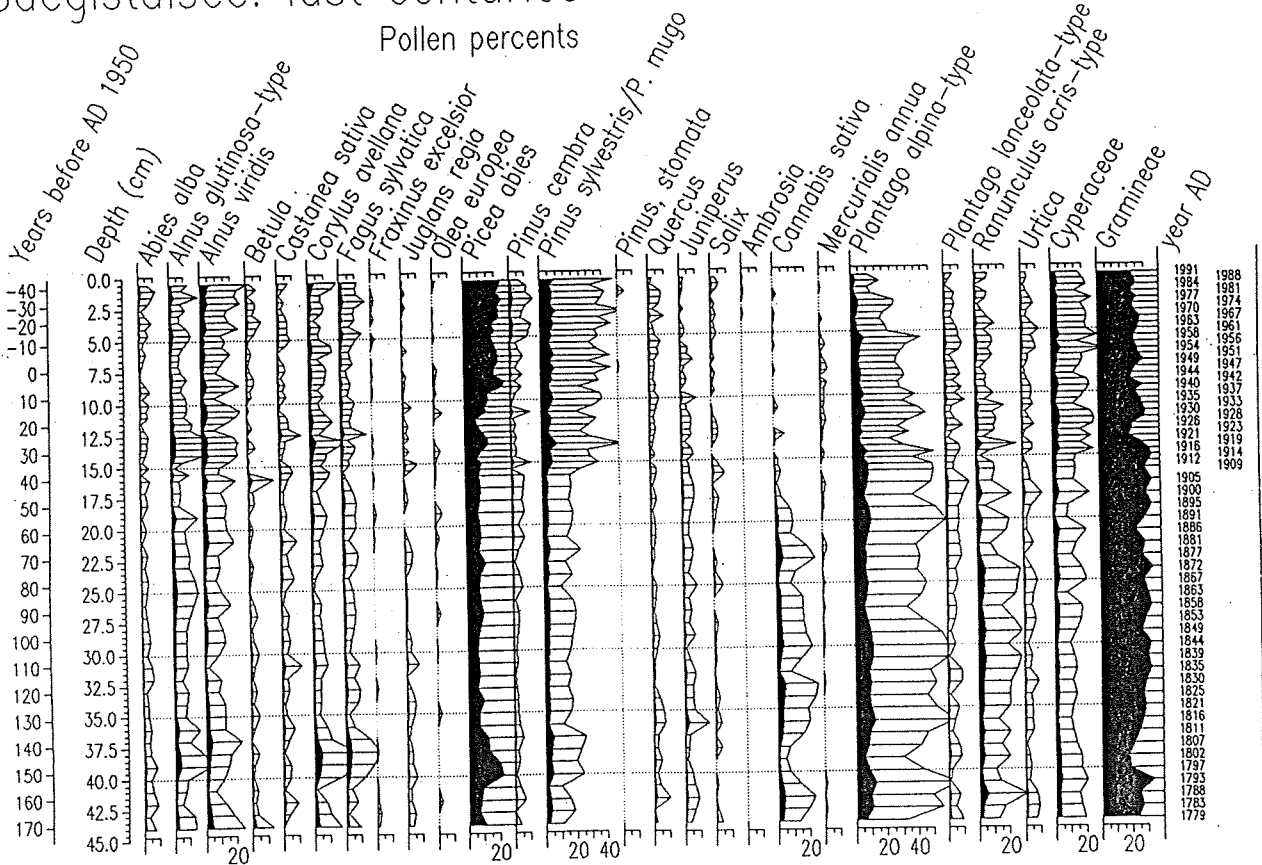
Saegistalsee (1935 m)

Analysis: Jacqueline van Leeuwen
Pollen percents

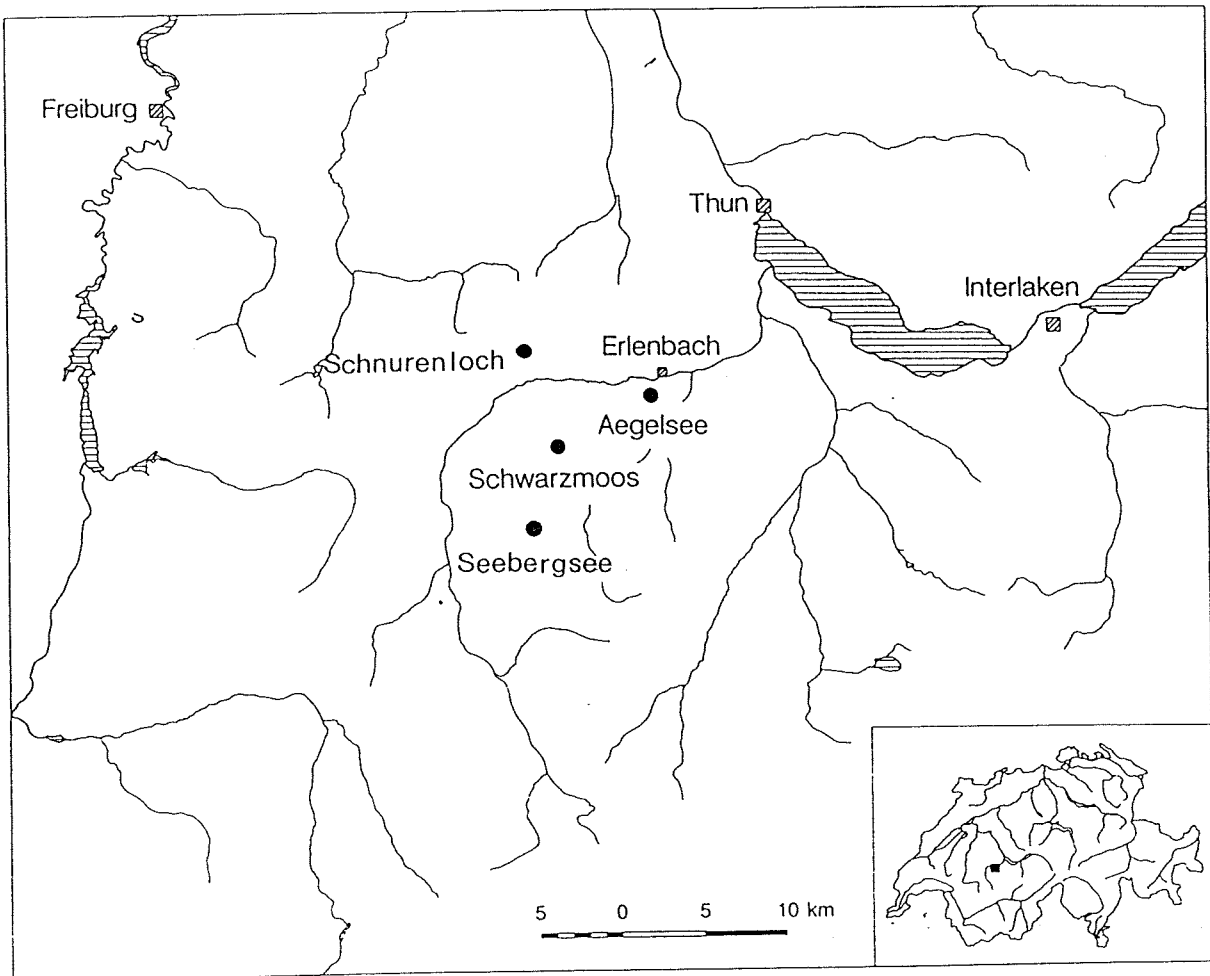


Saegistalsee: last centuries

Pollen percents



Niedersimmental



Führung: Samuel Wegmüller

Aegelseemoor und Schwarzmoos

1. Einleitung

Die vorliegende Studie an zwei Mooren des Nordersimmentals schliesst an die vegetationsgeschichtlichen Arbeiten von Welten (1952, 1982), Küttel (1974, Obergurbs im Diemtigtal) und Lotter (1985, Amsoldingensee) an. Ziel der Arbeit war, anhand stratigraphischer und pollenanalytischer Untersuchungen je eines Moores aus der montanen und subalpinen Stufe des Turnen/Pfaffen-Massivs die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte dieses Talabschnittes möglichst umfassend zu dokumentieren und palynostratigraphisch zu gliedern. Unser besonderes Interesse galt dabei der Moorgenese, den Problemen der paläoklimatischen Schwankungen und der Waldgrenzverschiebungen sowie Fragen der menschlichen Einflussnahme auf die Vegetation. Dieses Projekt wurde vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützt (NF-Projekt Nr. 3.406-0.86).

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographie und Geologie

Unser Untersuchungsgebiet liegt auf der rechten Talseite des Nordersimmentals (Berner Oberland). Die nördliche Begrenzung bildet der zwischen Weissenburg (742 m) und Erlenbach (681 m) gelegene Talgrund, die südliche folgt einer Kammlinie, die sich von der Alp Tärfteten (1846 m) über das Turnen-Pfaffen-Massiv (2079 m) zur Alp Tschuggen (1407 m) hinzieht. Im untern Teil der Talflanke bilden mesozoische Flysche, Mergel und Radiolarite der Simmendecke den geologischen Untergrund. Dagegen bestehen die hochaufragenden Felsen des Turnen-Pfaffen-Massivs aus Malmkalken der Klippendecke.

Eine Eigentümlichkeit dieses Massivs stellen die drei "Körbe" dar. Es handelt sich um sehr grosse, tief eingesenkte karstartige Einschnitte, deren Vegetation aufgrund der vorherrschenden klimatischen Verhältnisse und der unterschiedlichen Bodenbildung ein sehr differenziertes Muster aufweist.

2.2 Klima

Die mittleren Jahresniederschläge erreichen im submontanen und montanen Bereich 1300 - 1400 mm, im subalpinen zwischen 1400 - 1600 mm. Die Jahresmitteltemperatur beträgt in der montanen Stufe 5 - 7° C, in der subalpinen 0 - 5°C. Je nach Meereshöhe und Exposition können diese Werte lokal stark schwanken. Im Winter treten häufig Temperaturinversionen auf. Während sich im Talgrund ein Kältesee einstellt, der sich in Schattenlagen sehr lange zu halten vermag, sind die südexponierten Terrassensiedlungen Weissenburgberg, Nidfluh, Balzenberg, Tal und Allmenden thermisch begünstigt und erreichen dementsprechend höhere Durchschnittswerte.

2.3 Aktuelle Vegetation und Höhenstufen

Die beiden Talflanken des W - E gerichteten Nordersimmentals weisen in der montanen Stufe zwei unterschiedlich strukturierte Waldtypen auf. Dominieren auf der linken, südexponierten Talseite warm-trockene Fichtenwälder, herrschen auf der humiden nordexponierten Seite optimal entwickelte Weisstannenwälder vor. Ein weiterer für das Vegetationsbild charakteristischer Grundzug liegt darin, dass die Buche talaufwärts nicht mehr bestandbildend auftritt, obwohl

dies von der Höhenlage her durchaus möglich wäre. Wahrscheinlich stellen Spätfröste im Frühjahr wie auch längere sommerliche Trockenperioden, bedingt durch die abschirmende Wirkung der Stockhonkette, für die Buche begrenzende Faktoren dar. In der subalpinen Stufe verwischen sich infolge der höhern Niederschläge und der tiefern Temperaturen die durch die unterschiedliche Exposition bedingten Gegensätze.

In den beiden in Abb. 1 und 2 dargestellten Vegetationsprofilen sind die Wiesen- und Waldgesellschaften der nordexponierten Talflanke aufgezeichnet. Daraus ist ebenfalls die Lage der beiden untersuchten Moore (Aegelseemoor und Schwarzmoos) ersichtlich.

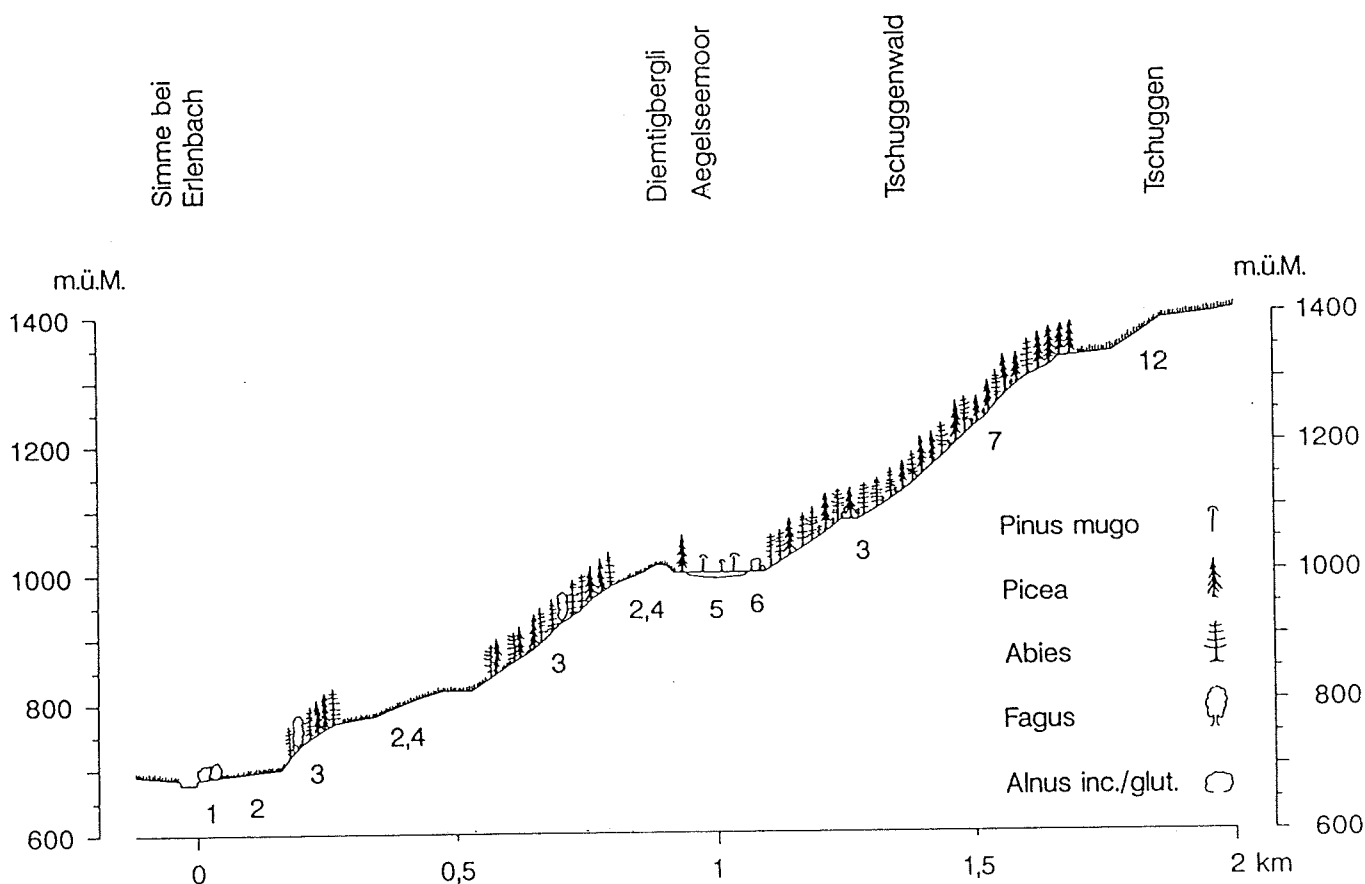


Abb.1. Vegetationsprofil: Simme bei Erlenbach i.S. - Tschuggenalp, mit Aegelseemoor.

Legende: 1 Alnetum incanae; 2 Arrhenatherion elatioris; 3 Abieti-Fagetum, 4 Polygono-Trisetion; 5 Pino mugo-Sphagnetum; 6 Alnion glutinosae; 7 Adenostylo-Abietetum; 12 montane Weiden.

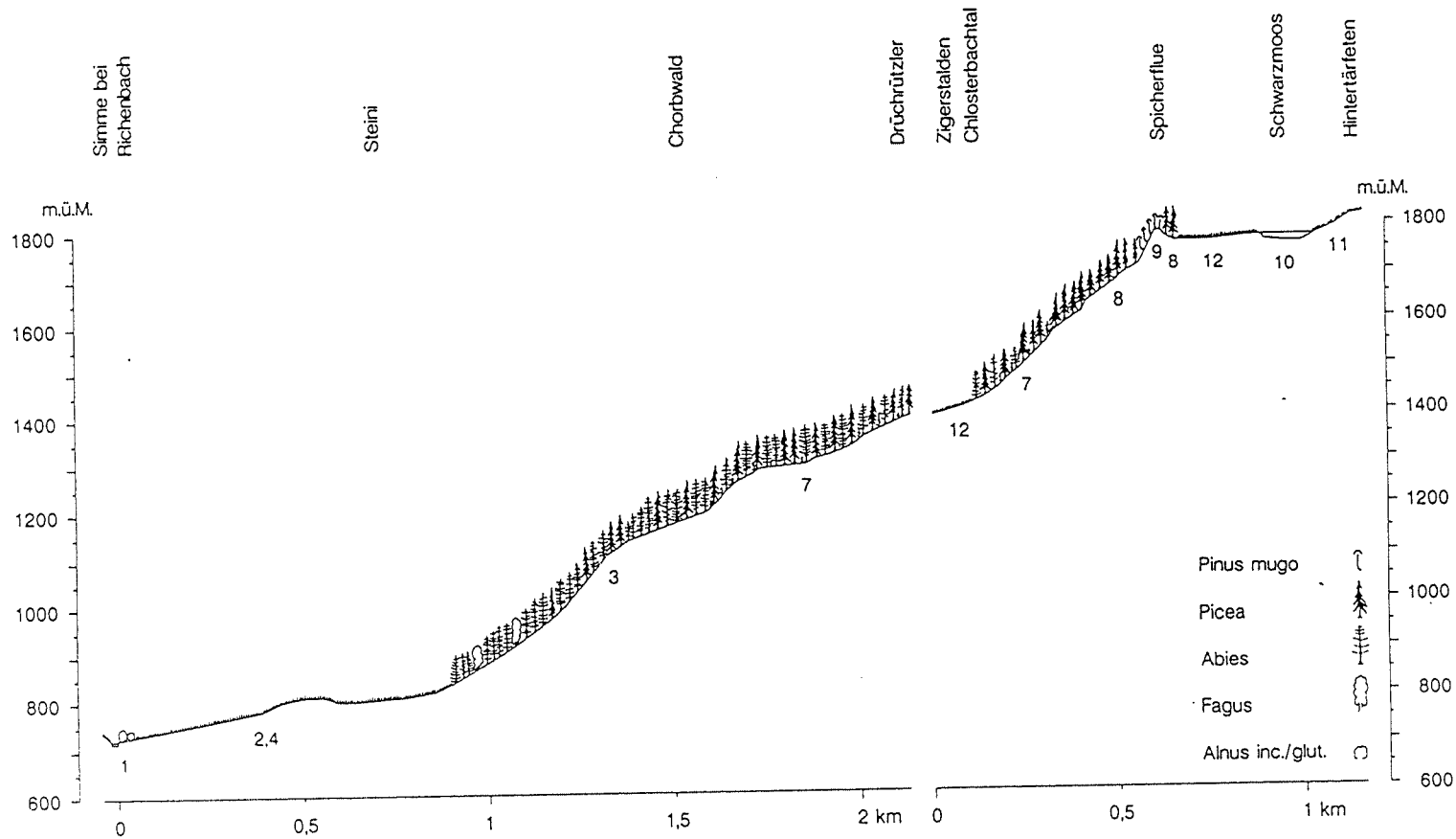


Abb.2. Vegetationsprofile: Simme bei Richenbach - Drüchrützler und Zigerstalden- Hintertärfeten
 Legende: 1 *Alnetum incanae*, 2 *Arrhenatherion elatioris*; 3 *Abieti-Fagetum*; 4 *Polygono-Trisetion*; 7 *Adenostylo-Abietetum*; 8 *Vaccinio-Piceion*; 9 *Erico-Pinion*; 10 *Caricetum davallianae*; 11 *Caricetum ferrugineae*; 12 montane und subalpine Weiden.

Ägelsee

Höhe:	989 m ü.M.
Max. Tiefe:	5.5 m
Oberfläche:	0.04 km ²
Einzugsgebiet:	0.38 km ² (Ausgleichsbecken)



Führung: Samuel Wegmüller
Andy Lotter

3. Das Aegelseemoor

Koord. 608 200/166 400, LK 1 : 25 000, Blatt 1227; Höhe ü. M.: 995 m

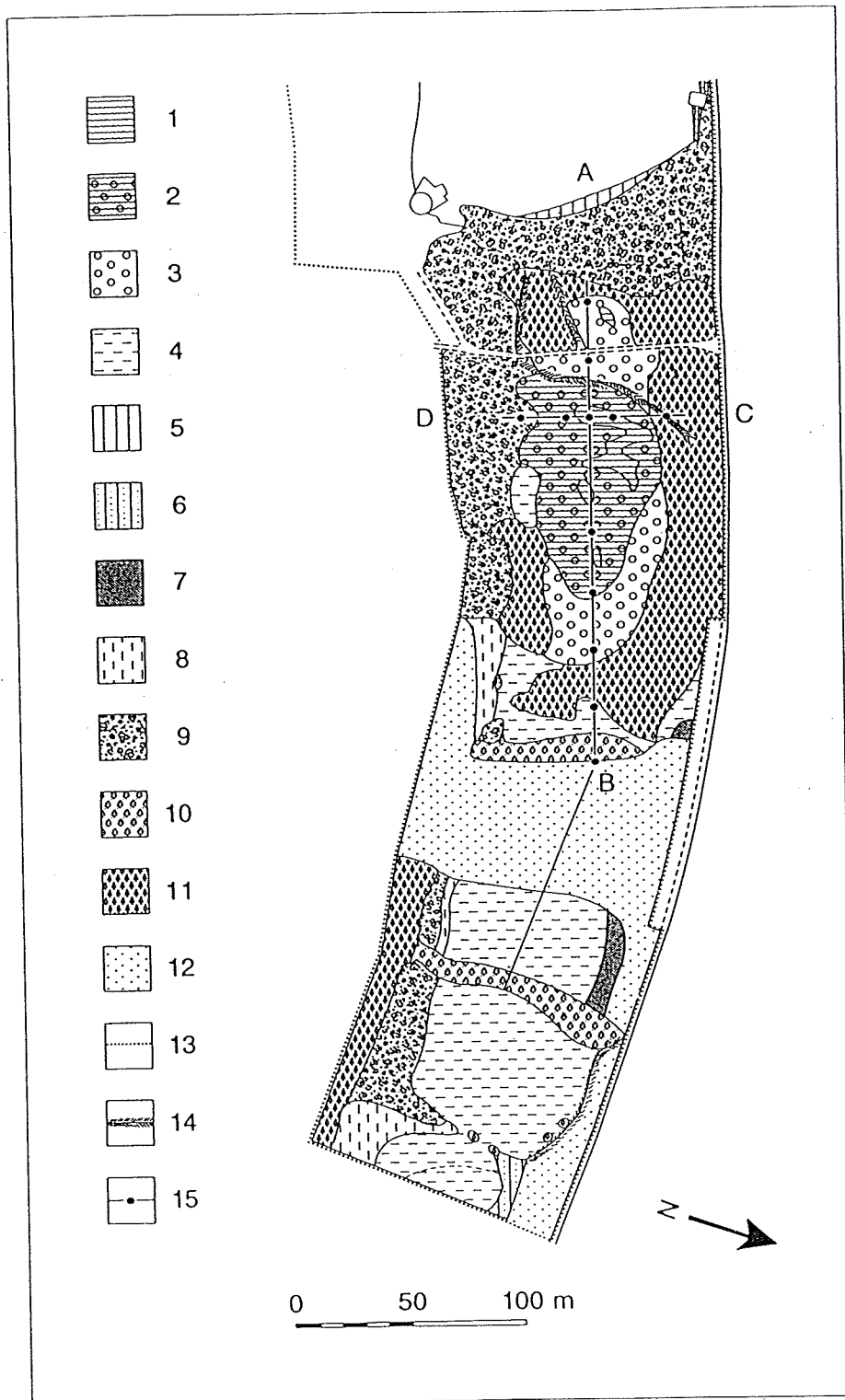


Abb.3. Vegetationskarte des Naturschutzgebietes Aegelseemoor. Legende: 1 Hochmoorgesellschaft (*Sphagnetum magellanici*); 2 Bergföhren-Hochmoor (*Pino mugo-Sphagnetum*); 3 Torfmoos-Bergföhren-Birkenwald; 4 Kleinseggenrieder (*Caricetum davallianae*); 5 Grosseggenried (*Caricetum elatae*); 6 Grosseggenried mit Hochstauden (*Magnocari-cion*); 7 Betonica-Pfeifengras-Gesellschaft (*Molinion*); 8 Hochstaudenried (*Filipen-dulion*); 9 Weiden-Birken-Erlen-Gebüsch (*Alnetum glutinosae*), 10 Hecken (*Prunio-n spinosae*, *Berberidion vulgaris*); 11 Fichtenwald (*Piceetum subalpinum*); 12 Fettwiese; 13 Grenze; 14 Entwässerung, 15 Transekte mit Bohrpunkten.

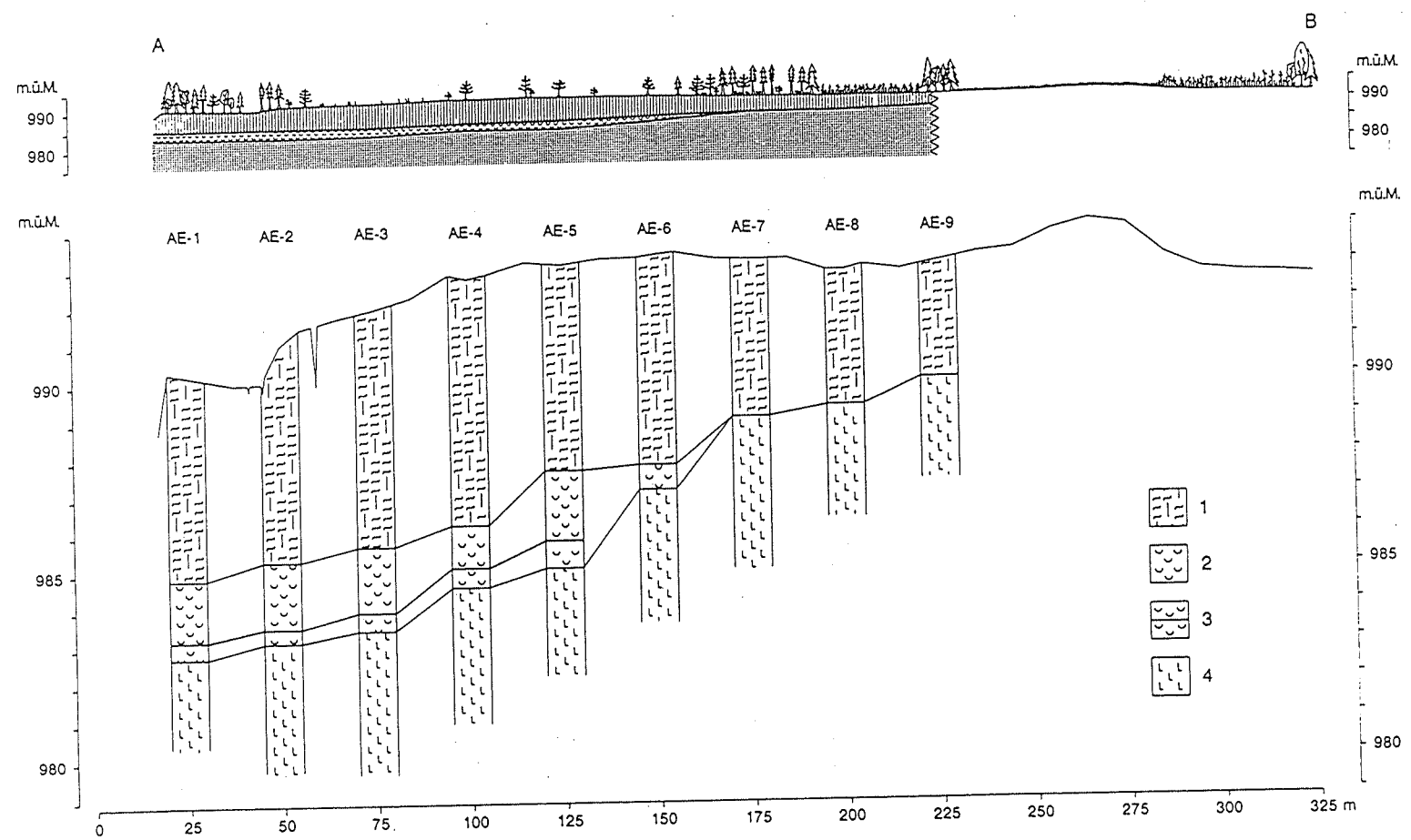


Abb.4. Längstranspekt durch das Aegelseemoor von SW (A) nach NE (B).
 Stratigraphie: 1 Cyperaceen-Moos-Torf; 2 Seekreide/Kalkgyttja; 3 Laacher See Tephra; 4 Glazialton.

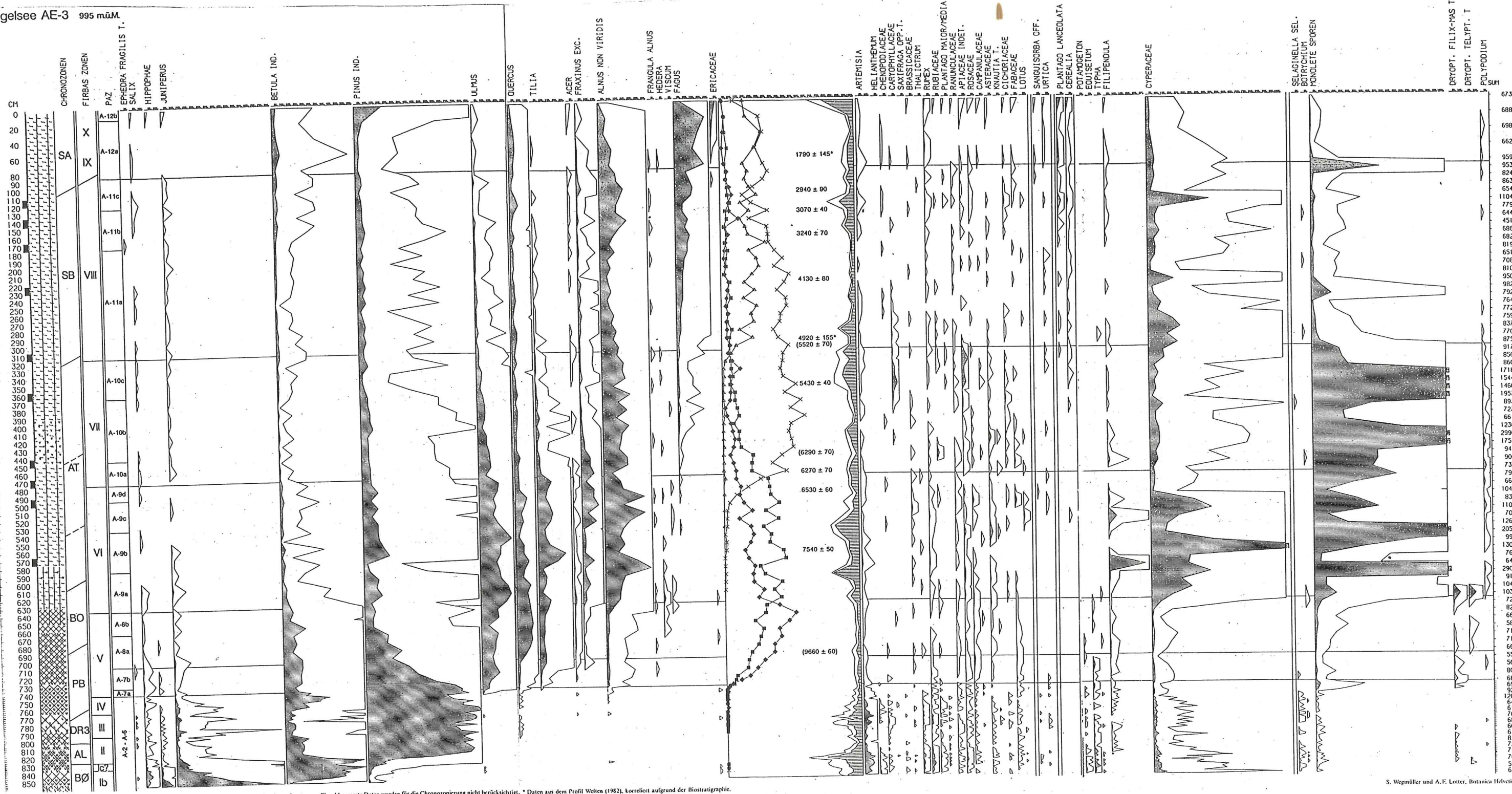


Abb. 9. Pollendiagramm des Profils AE-3. Radiokarbonaten sind entsprechend ihrer stratigraphischen Lage eingetragen. Eingeklammerte Daten wurden für die Chronozonierung nicht berücksichtigt. * Daten aus dem Profil Welten (1982), korrigiert aufgrund der Biostratigraphie.

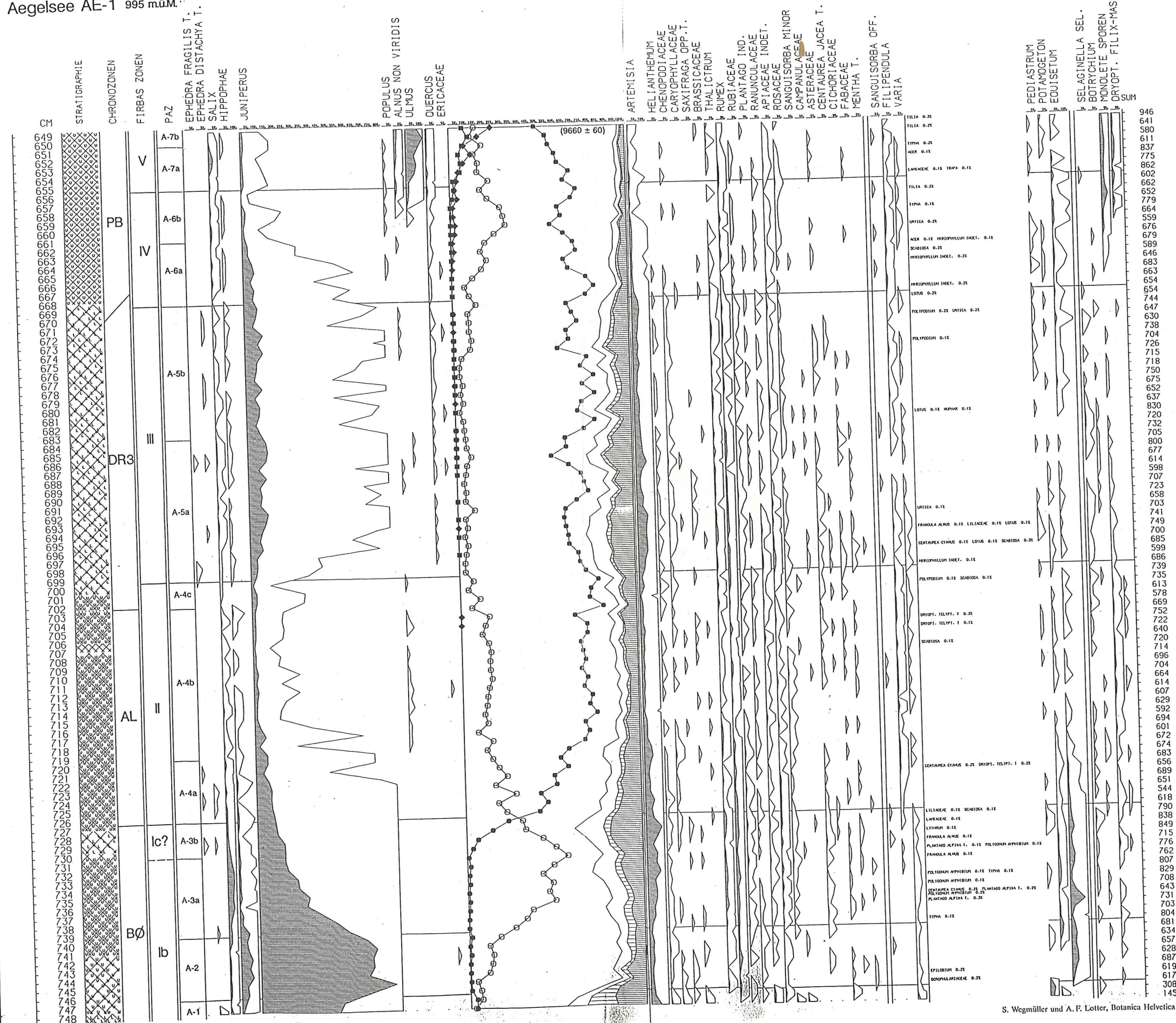
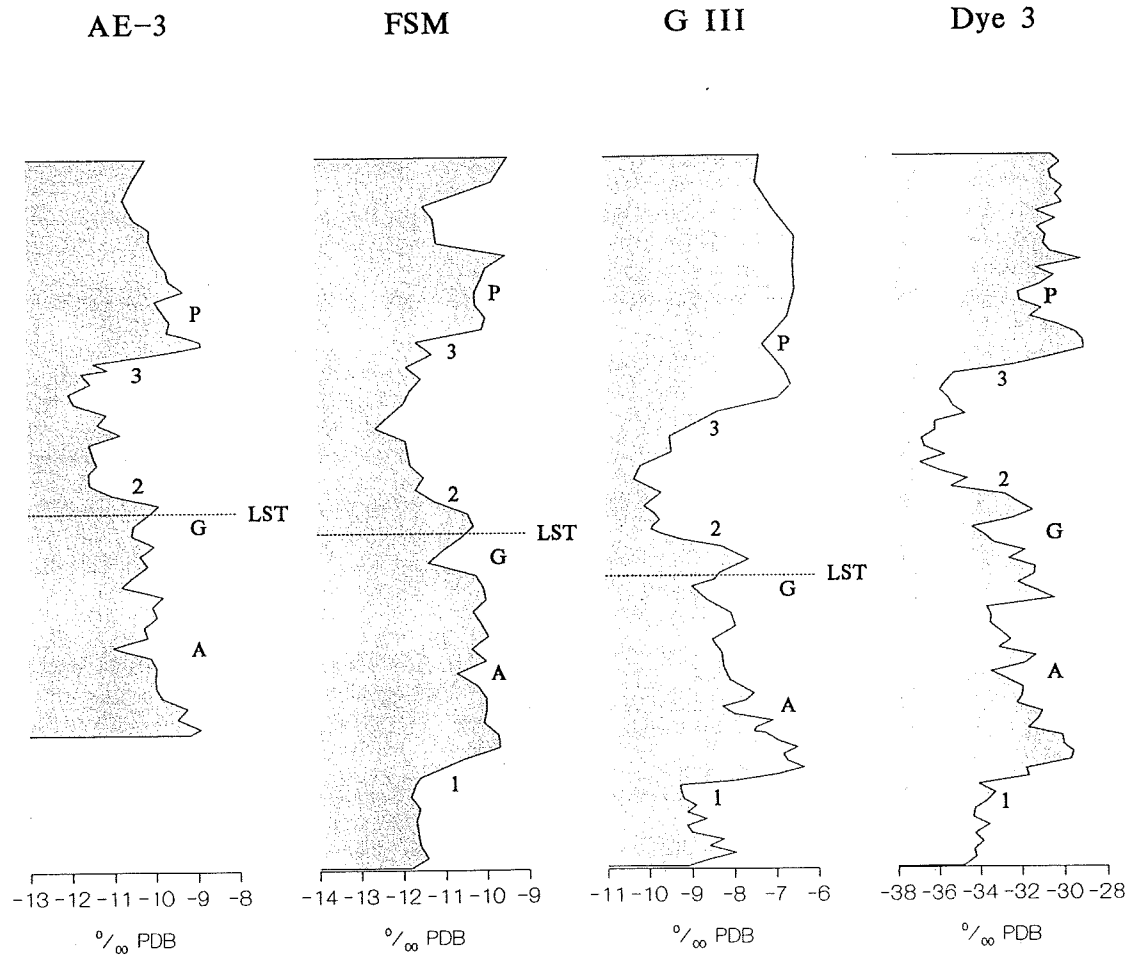


Abb. 8. Pollendiagramm des Profils AE-1.



Lotter, Eicher, Birks & Siegenthaler (1992)

Schwarzmoos

Höhe: 1770 m ü.M.



Führung: Samuel Wegmüller

4. Schwarzmoos

Koord. 603 150/163 750, LK 1 : 25 000 , Blatt 1227; Höhe ü. M.: 1770 m.

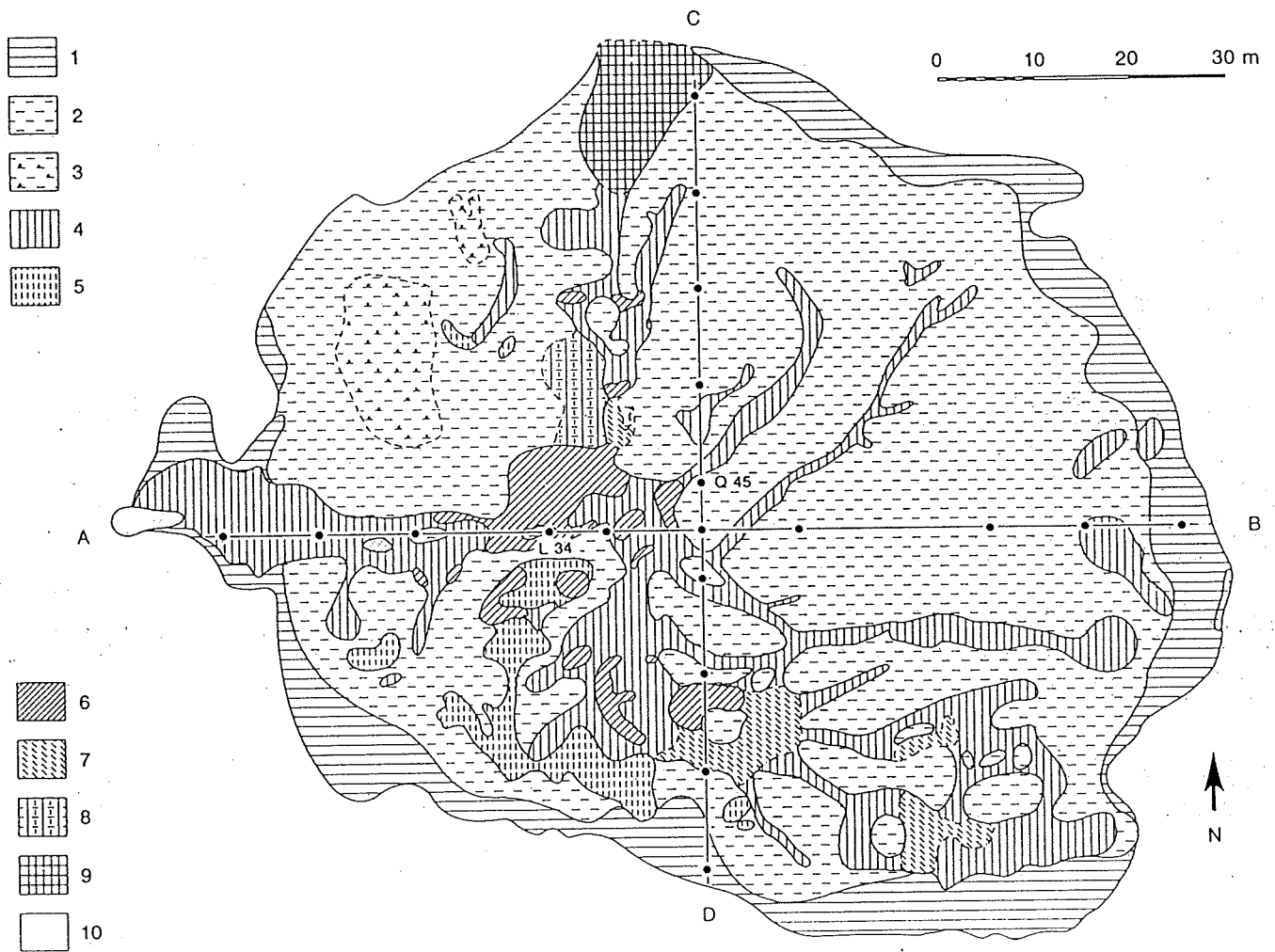


Abb.5. Vegetationskarte des Schwarzmooses.

Legende: 1 *Calthion*; 2 *Caricetum davallianae*; 3 *Caricetum davallianae trichophoretosum*; 4 *Caricetum rostrato-vesicariae*; 5 *Caricetum fuscae*; 6 *Caricetum limosae*; 7 *Eleocharis*-Variante des *Caricetum limosae*; 8 Uebergangsgesellschaft *Magnocaricion/Caricetum davallianae*; 9 anthropogen beeinflusstes *Magnocaricion*; 10 offene Wasserstellen.

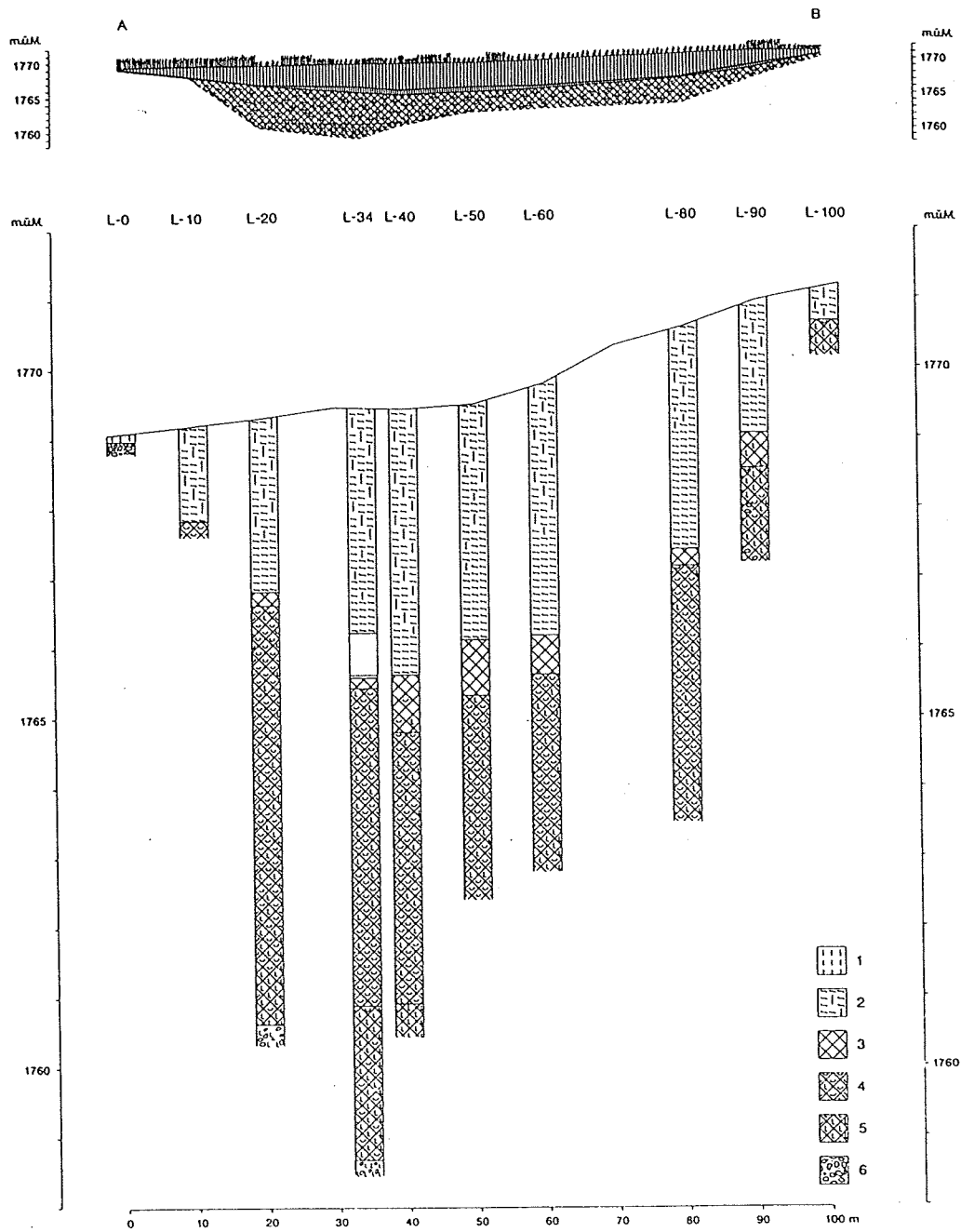
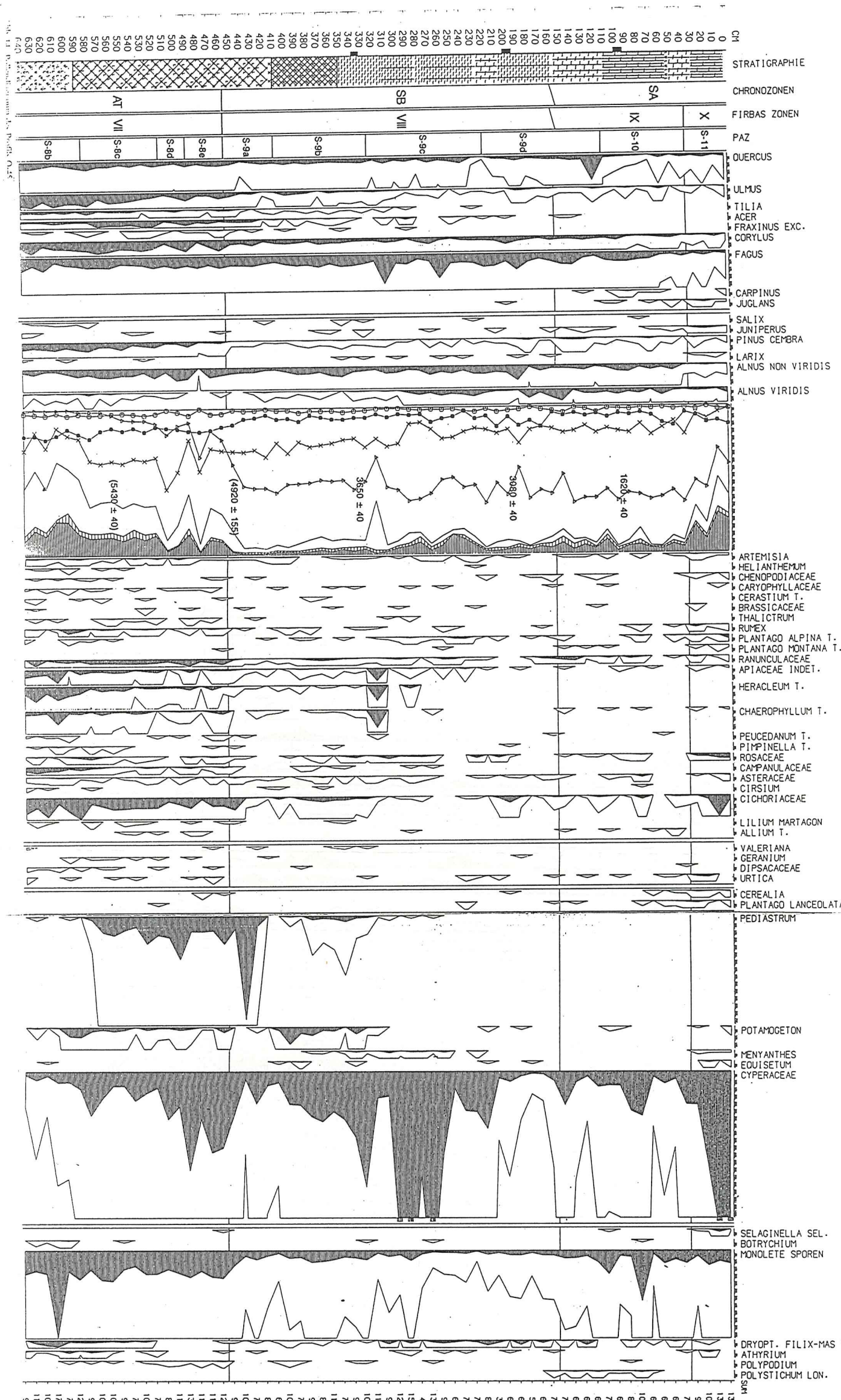


Abb.6. Längstransekt A - B durch das Schwarzmoos. L-34: pollenanalytisch untersuchtes Profil.
 Legende: 1 Cyperaceen-Torf; 2 Hypnaceen/Cyperaceen-Torf; 3 Fein-detritusgyttja; 4 Kalkgyttja; 5 Tonggyttja; 6 Sand und Kies.



Zone	St PINUS	St PICEA	St ABIES	St JUNIPERUS	H SALIX	HOLZ INDET.	Fr CYPERACEAE	Fr POTAMOGETON
S-11	N	N	N	N	H	N	N	N
S-10	N	N	N	N	H	N	N	N
S-9d	N	N	N	N	H	N	N	N
S-9b	N	N	N	N	H	N	N	N
S-8c	N	N	N	N	H	N	N	N
S-8b	N	N	N	N	H	N	N	N

anal. S. Wegmüller
anal. B. Steck-Biaser, W. Schoch, S. Wegmüller

Schwarzmoos L-34 1770 m.ü.M.

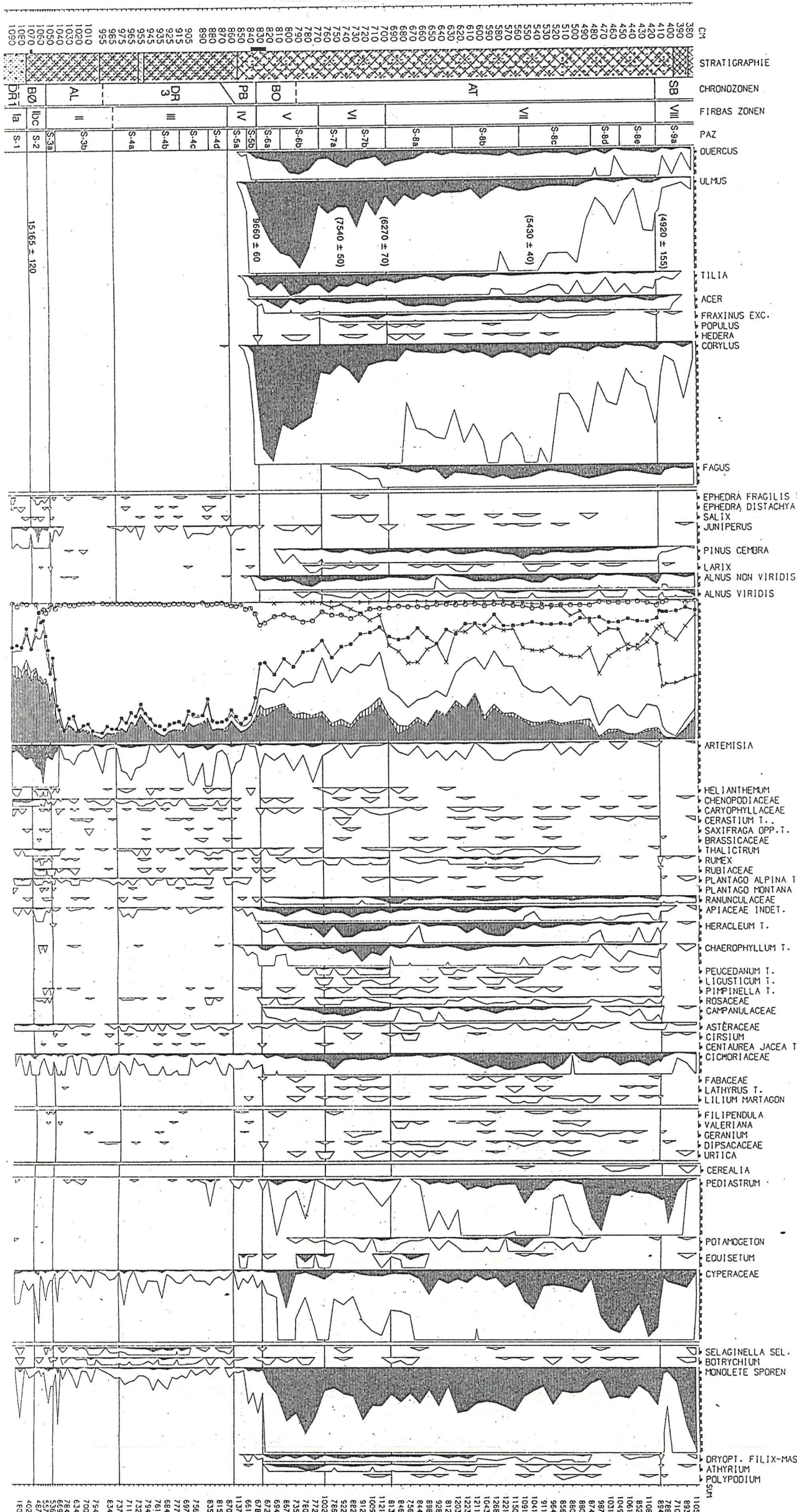


Abb. 13. Pollenanalyse des Profils L-34.

Anal. S. Wegmüller

Anal. B. Steck-Egger, W. Schoch, S. Wegmüller

Pollen		Spores		Sclerotia		Other	
SI	N	H	SI	N	H	SI	N
Pinus							
Picea							
Abies							
Juniperus							
Salix							
Holz indet.							
Cyperaceae							
Potamogeton							

Stomata SI
Nadeln N
Holz H
Samentügel SI
Frucht Fr
Samen S
Anzahl
1
2
3
4-5
10
20

Grundzüge der Vegetationsgeschichte der montanen und subalpinen Stufe im Niedersimmental

Jahre B. P.	Chronozonen	PAZ	Montane Stufe Aegelsee 995 m ü. M. Profile AE-1 und AE-3	Subalpine Stufe Schwarzmoos 1770 m ü. M. Profile L-34 und Q-45	PAZ	Chronozonen
1000	SA	A-12	Kulturlandschaft, Weiden, starke mittelalterliche Rodungen	Tiefgreifende mittelalterliche Weiderodungen. Markanter Rückgang der subalpinen Fichtenwälder	S-11	SA
2000			Weißtannen-Fichten-Buchen-Wald	Subalpine Fichtenwälder; auf Kalkrippen Bergföhren-Bestände. Erneute Ausbreitung von Grünerlen. Spuren von Weiderodungen	S-10	
3000	SB	A-11	Spätbronzezeitliche Rodungen	Subalpine Fichtenwälder. Rückgang der Grünerlen. Spuren erster Weiderodungen	S-9	SB
4000			Weißtannen-Fichten-Wald mit Buche	Subalpine Fichtenwälder; vereinzelt Arve, Lärche und Weißtanne. Auf exponierten Standorten Bergföhren-Bestände		
5000	AT	A-10	Ausbreitung der Fichte; Anzeichen neolithischer Landnahme	Ausbreitung der Fichte; Rückgang der artenreichen Krautfluren	S-8	AT
6000			Weißtannen-Wälder und Laubmischwälder (EMW)	Zweiphasiger Weißtannen-Vorstoß		
7000	BO	A-9	Ulmen-Linden-Eichen-Wälder; auf feuchten Standorten Esche und Erle	Einwanderung der Weißtanne in der montanen Stufe	S-7	BO
8000			Ulmen-Linden-Eichen-Wälder mit Hasel	Lichte Arven-, Lärchen- und Bergföhren-Bestände mit Birken		
9000	PB	A-8	Föhren-Birken-Wald	Einwanderung von Arve und Lärche	S-6	PB
10 000				Aufgelockerter Föhrenwald mit Wacholder und Krautvegetation		
11 000	DR 3	A-5	Aufgelockerter Föhrenwald mit Wacholder und Krautvegetation	Offene Pioniervegetation mit Wacholder und Weiden. Vereinzelte Lärchen und Bergföhren (?), unbewaldet	S-5	DR 3
12 000	AL	A-4	Föhren-Birken-Wald	Artenreiche Pionierrasen; vereinzelt Arve, Lärche und Bergföhre (?); waldfrei	S-4	AL
13 000	BO	A-3b	Aufgelockerter Birkenwald mit Krautvegetation	Pioniervegetation auf Rohschuttböden. Vereinzelt Wacholder- und Weidengebüsch. Erste Konsolidierung der Steilhänge durch die Vegetation	S-3	BO
		A-3a	Birken-Wacholder-Vegetation mit Weide			
		A-2	Wacholder-Sanddorn-Zwergbirken-Gebüsch; Steppenrasen			
14 000	DR 1	A-1	Offene Pioniervegetation auf Rohschuttböden	S-2	S-1	DR 1

Tabelle I

5. Zusammenfassung

Im Niedersimmental (Berner Oberland) wurde je ein Moor der montanen (Aegelsee, 995 m ü.M.) und der subalpinen Stufe (Schwarzmoos, 1770 m ü. M.) palynostratigraphisch untersucht.

Zwei Vegetationskarten (Abb. 3 & 5) vermitteln Aufschluss über die aktuelle Vegetation beider Moore. Anhand zahlreicher Sondierungen wurde die Stratigraphie der Beckenfüllungen geklärt (Längstransekte Abb. 4 & 6; die beiden Quertransekte finden sich hier nicht dargestellt). Beide Mulden wurden bereits vor dem Beginn des Bölling-Interstadials eisfrei. Im Aegelsee setzten die organischen Ablagerungen im Boreal ein, im Schwarzmoos im Uebergang vom Jüngern Atlantikum zum Subboreal (5000 BP).

Ueber die Grundzüge der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung auf beiden Höhenstufen orientiert die Tabelle I. Am Aegelsee setzte die spätglaziale Wiederbewaldung um 12'700 BP mit Juniperus-Hippophae-Beständen ein, die ab 12'500 BP von Baumbirken abgelöst wurden. Innerhalb des Bölling-Interstadials liess sich eine klimatisch regressive Phase nachweisen, die zeitlich vor 12'000 BP einzustufen ist. Von 12'000 BP an breitete sich Pinus (silvestris) aus. Der Nachweis einer dünnen Schicht der Laacher See Tephra ermöglichte eine genaue zeitliche Abgrenzung des Alleröd-Interstadials von der Jüngern Dryaszeit (11'000 BP). Während der Jüngern Dryaszeit lag die Waldgrenze oberhalb des Aegelsees.

Im Gegensatz zur Gegend des Aegelsees blieb im Spätglazial die in der Umgebung des Schwarzmooses gelegene Gegend unbewaldet. Weithin herrschte auf den Rohschuttböden eine offene Piniervegetation mit vereinzelt Juniperus- und Salix-Gebüsch vor.

Am Aegelsee folgte auf die präborealen Kiefern-Birken-Wälder im Boreal die EMW/Corylus-Ausbreitung. Die Einwanderung und Ausbreitung von Abies setzte zwischen 6600 und 6300 BP ein, jene von Picea zwischen 5400 und 5000 BP.

Der präboreale Birkenvorstoss dürfte sich bis in die Umgebung des Schwarzmooses ausgewirkt haben. Zu Beginn des Boreals kam es hier zur Ausbreitung artenreicher Krautfluren, die erst am Ende des Jüngern Atlantikums durch den vorrückenden Fichtenwald verdrängt wurden. Um rund 8500 BP setzte die Einwanderung von Pinus cembra und bald darauf auch jene von Larix decidua ein.

Die Einwanderung von Picea setzte in der subalpinen Stufe um rund 5500 BP ein (erste Spuren um 6500 BP); eine sehr kräftige Ausbreitung, die durch zahlreiche Makroreste belegt ist, erfolgte um 5000 BP. Gleichzeitig stieg die Waldgrenze über das Schwarzmoos hinaus an. Von diesem Zeitpunkt weg waren in der subalpinen Stufe des Turnen-Pfaffen-Massivs bis zum Beginn des Jüngern Subatlantikums (1000 BP) Fichtenwälder und an exponierten Stellen (Kalkfelsen, Gräte) Bergföhren-Bestände verbreitet.

Erste Anzeichen der Landnahme zeichnen sich am Aegelsee für die Zeit von 5400 - 5000 BP (Picea-Anstieg!) ab; weitere Rodungen erfolgten in der späten Bronzezeit und dann sehr einschneidende im Mittelalter. In der subalpinen Stufe setzten die grossen Weiderodungen im Jüngern Subatlantikum ein.

6. Ueberlegungen zu weiterführenden Untersuchungen

Im folgenden seien vier Gesichtspunkte hervorgehoben, denen neben andern bei weitem Untersuchungen besondere Beachtung geschenkt werden sollte:

1. Im Verlaufe der letzten Jahre wurde die Existenz einer rückläufigen Phase

- zwischen Bölling- und Alleröd-Interstadial wiederholt in Frage gestellt. Die untersuchten Profile vom Aegelseemoor zeigen nun aber an palynostratigraphisch klar abgehobener Stelle deutlich eine regressive Phase, die Aegelseeschwankung sensu Lotter (Ic sensu Firbas 1949, 1954 ?). Zu vergleichbaren Ergebnissen kommen in jüngster Zeit ebenfalls H. Richard, P. Ruffaldi, C. Bégeot und M. Magny in Besançon. Bei weiteren Untersuchungen spätglazialer Sedimente sollte diesem Problem besondere Beachtung geschenkt werden.
2. Das weitgehende Fehlen von Gehölz-Makroresten im spätglazialen Abschnitt des Schwarzmoos-Profiles L-34 legt den Schluss auf Waldlosigkeit auf dieser Höhenstufe nahe. Die Grenze des geschlossenen Kiefern-Waldes lag im Alleröd-Interstadial unter 1800 m. Die Lage der Waldgrenze müsste an tiefer gelegenen Objekten anhand pollenanalytischer Untersuchungen in Verbindung mit Makrorest-Analysen geklärt werden.
 3. Die Ausbreitung artenreicher Krautfluren auf 1800 m Höhe am Ende des Präboreals und im Boreal stellt eine bisher wenig beachtete Erscheinung dar. Sie ist Ausdruck für die eingetretene klimatische Besserung und wohl auch für einen bestimmten Grad der Bodenreifung. Warum es im Verlaufe des Atlantikums unter klimatisch günstigen Verhältnissen nicht zu einem dichtern Schluss der Arven-Lärchen-Bergföhren-Bestände und zur Verdrängung der hochwüchsigen Krautfluren kam, ist nicht bekannt.
 4. Die Bewaldung der Lagen um 1800 m Höhe vollzog sich am Uebergang vom Jüngern Atlantikum zum Subboreal, dies im Gegensatz zu den Südalpen, wo die Bewaldung dieser Hochlagen bedeutend früher erfolgt ist. Es ist schwierig, Gründe für diesen durch zahlreiche Makroreste nachgewiesenen späten Anstieg der Waldgrenze anzugeben. Die sehr lichten Arven-, Lärchen- und Bergföhren-Bestände bildeten für die Fichte keine wesentliche Konkurrenz. Bodenbildung und Bodenreifung dürften als begrenzende Faktoren ausser Betracht fallen. Anzeichen menschlicher Einflussnahme, welche die Ausbreitung der Fichte auf dieser Stufe eingeleitet haben könnte (Markgraf 1970), waren nicht nachzuweisen. So stellt sich die Frage, ob nicht die klimatische Trendwende im Uebergang vom Jüngern Atlantikum zum Subboreal die kräftige Ausbreitung der Fichte in der subalpinen Stufe des Niedersimmentals ausgelöst und begünstigt hat.

Literatur:

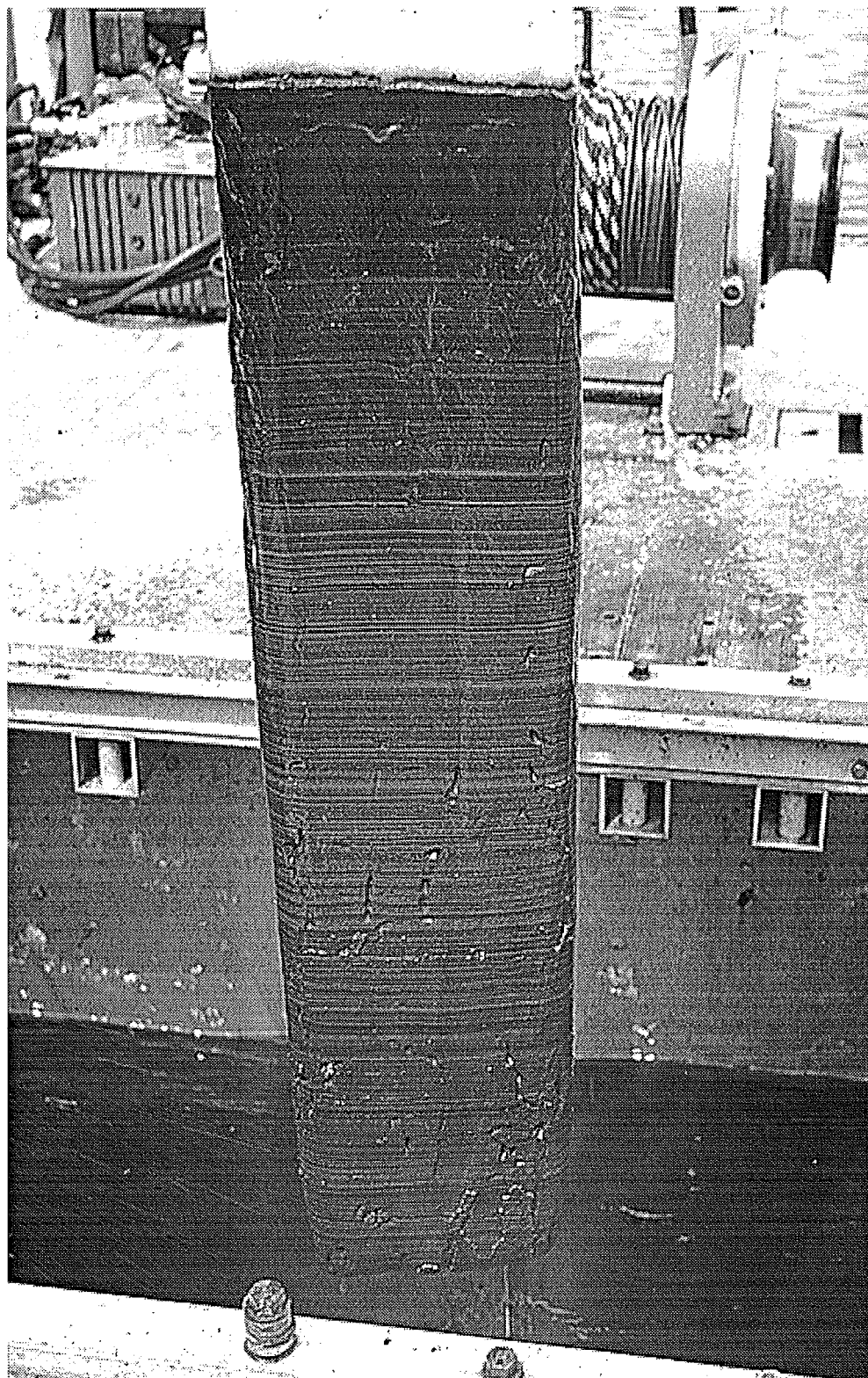
- Wegmüller, S. und Lotter, A.F. 1990: Palynostratigraphische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte der nordwestlichen Kalkvoralpen. *Botanica Helvetica* 100/1, 37 - 73.

Seebergsee

Höhe:	1831 m ü.M.
Max. Tiefe:	15.5 m
Oberfläche:	0.058 km ²
Einzugsgebiet:	0.23 km ²

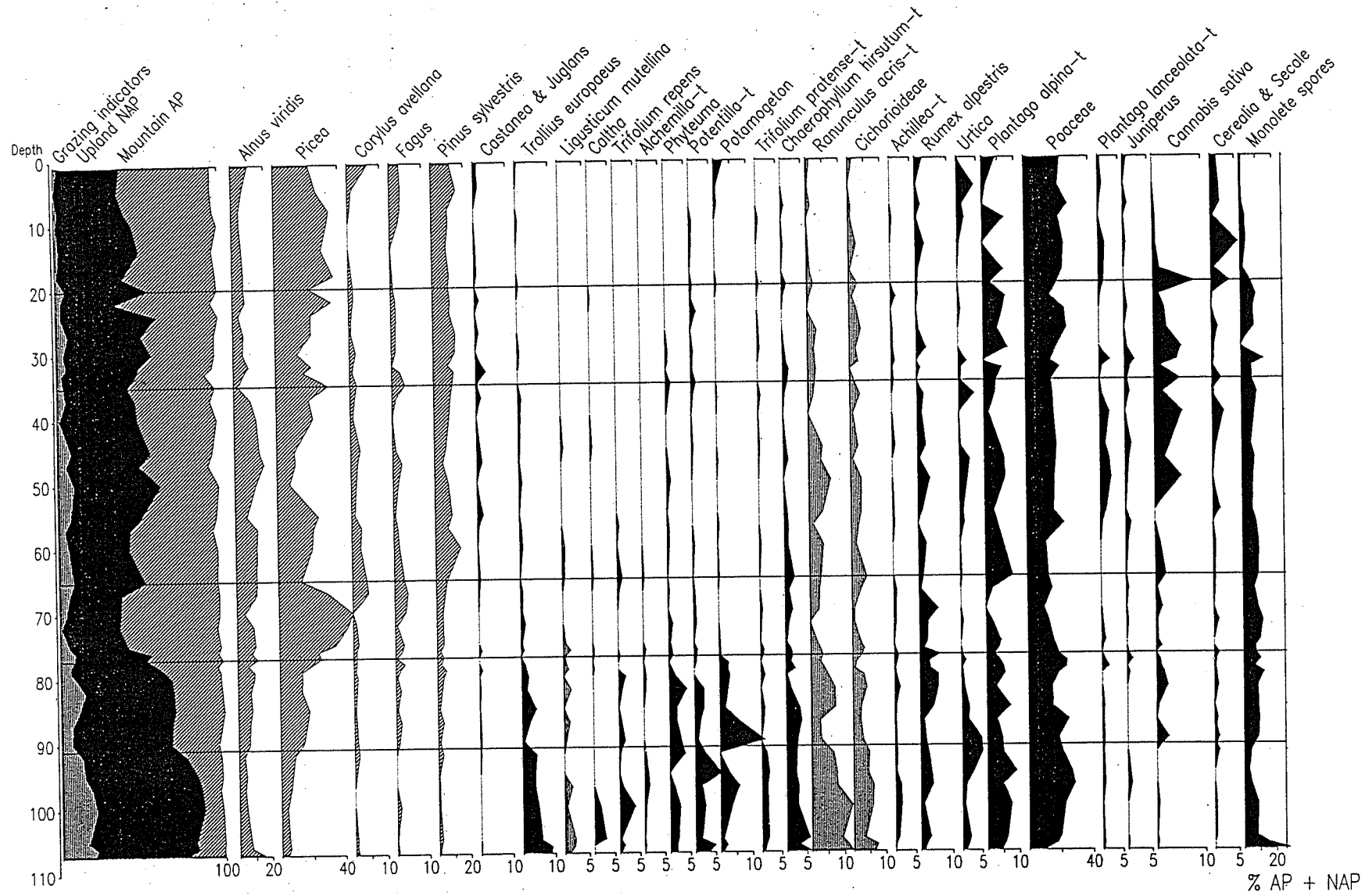


Führung: Sonja Hausmann
Andy Lotter



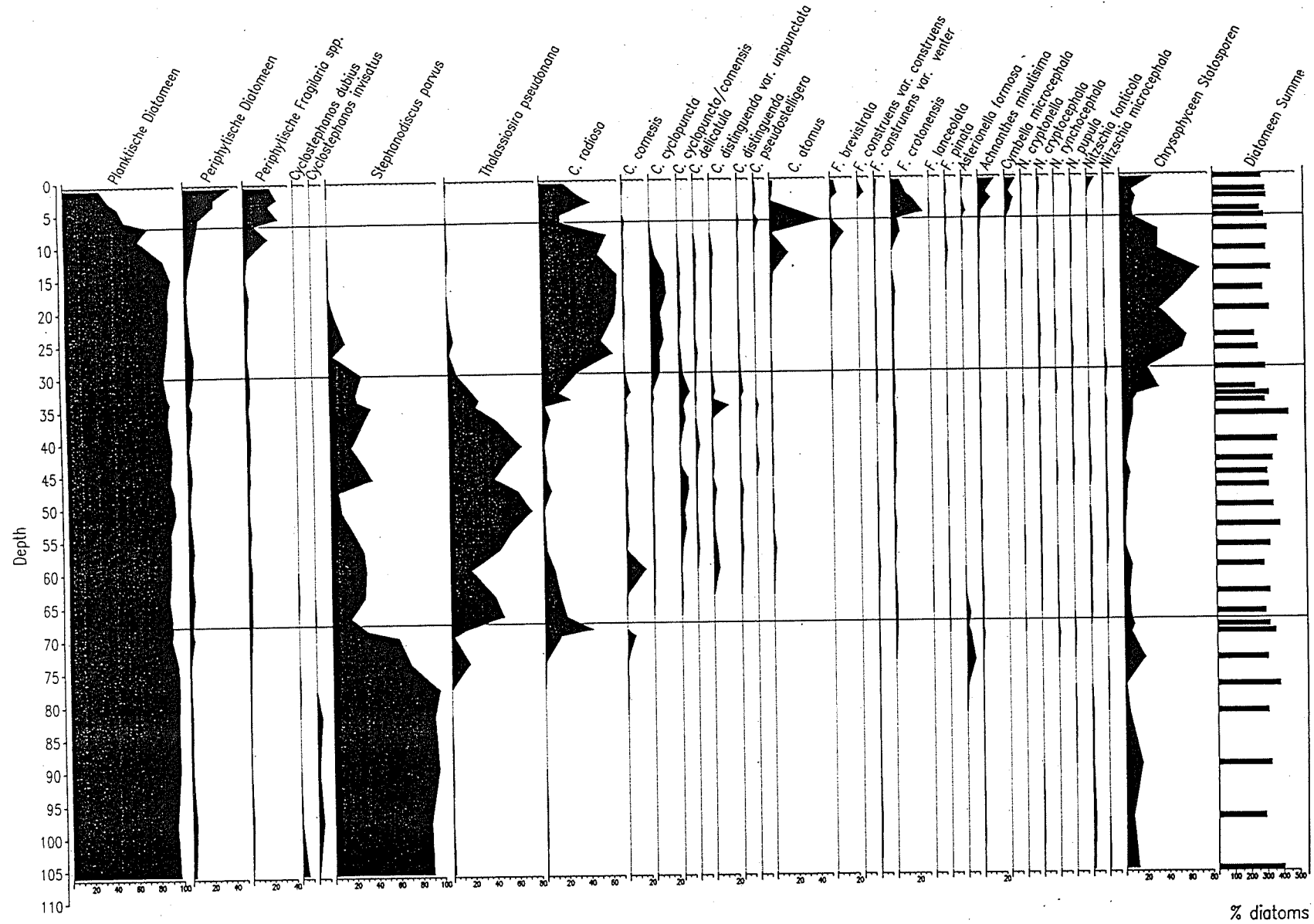
Seebergsee freeze-core, August 1996

Seebergsee: Pollen
 Analysis: Elisabeth Gronlund



SEEBERGSEE 1831 m a.s.l.

Diatomeenanalyse: Sonja Hausmann
 Prozentdiagramm



Schnurenloch

Führung: Ernst Müller

Das Schnurenloch - ein paläolithischer Rastplatz

1. Einleitung

Im Jahr 1964 erschien der Band "Das Simmental zur Steinzeit" von David Andrist, Walter Flükiger und Albert Andrist. Während dreissig Jahren hatten die drei Verfasser in Verbindung mit dem Bernischen Historischen Museum und dem Naturhistorischen Museum in Bern in ihrer Freizeit nach Rastplätzen prähistorischer Jäger im ganzen Simmental gesucht und in den Höhlen systematisch Grabungen vorgenommen. Alle bei den Ausgrabungen gemachten Funde wurden in den beiden erwähnten Museen in Bern deponiert. Im Hinblick auf den Abschluss der Auswertungen ermöglichte schliesslich der Schweizerische Nationalfonds den Autoren die zeitweise Beurlaubung vom Schuldienst. Damit konnten, wenn auch sehr spät, die Ergebnisse der umfassenden Grabungen publiziert werden.

Der Band enthält ferner Berichte über Spezialuntersuchungen an drei Bärenhöhlen: Frau Prof. Dr. E. Schmid, Basel, führte Sedimentanalysen durch, Dr. Ernst Müller, Grenchen, widmete sich der pollenanalytischen Untersuchung der Höhlensedimente und Prof. Dr. Ed. Koby, Basel, befasste sich mit der Bestimmung der Tierreste.

Erforscht wurden die altsteinzeitlichen Höhlen Schnurenloch (Oberwil), Ranggi-loch (Boltigen) und Chilchli (Erlenbach), die mittelsteinzeitlichen Rastplätze Oeyenriedschopf (Diemtigen), Riedli (Zweisimmen) und Mamilchloch (Wimmis) sowie die hochgelegene jungsteinzeitliche Tierberghöhle (Lenk)(Abb.1).

Auf der Exkursion ins Simmental bietet sich Gelegenheit, Einblick in eine der Höhlen, das oberhalb Oberwil gelegene Schnurenloch, zu nehmen. Die nachstehend aufgeführten Abschnitte beruhen auf der oben erwähnten Publikation.

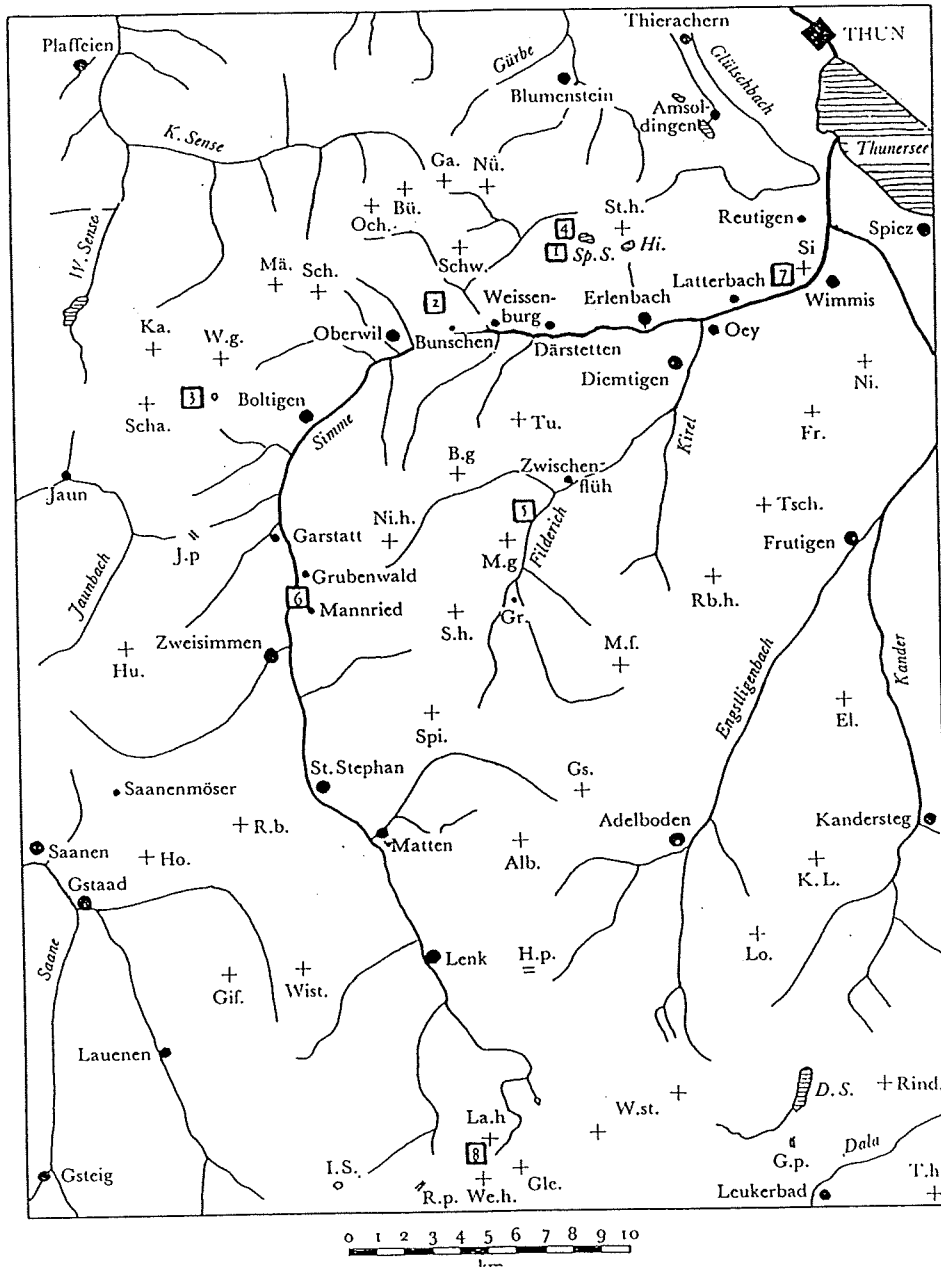
2. Lage und Geologie (Koord. 601'100/169'150, 1230 m ü.M.)

Das Schnurenloch findet sich oberhalb des Weilers Bunschen (Oberwil) im Gsässgrind, einer der Stockhornkette vorgelagerten Kalkschuppe. Am Aufbau dieses Berges sind Jura- und Kreideschichten der Klippendecke beteiligt. Die Schichten der Schuppe der Klippendecke stehen hier senkrecht. Die Steilstellung der Schichten ist für die Entstehung horizontal verlaufender Höhlen allerdings ungünstig. Beim Weissenburgbad zieht nun aber eine ausgeprägte Verwerfungslinie gegen WNW, also nahe östlich des Gsässgrindes vorbei. Dabei haben sich Zerrungen der benachbarten Felspartien ergeben. Diesem Umstand verdankt das Schnurenloch seine Entstehung. Durch einsickerndes Wasser, Spaltenfrost und chemische Auflösung wurde der SN gerichtete Spalt im Laufe der Zeit erweitert.

3. Beschreibung der Höhle

Das Schnurenloch kann als Ganghöhle bezeichnet werden. In seiner ganzen Länge weist es einen Schuttboden von 3 - 4 m auf, der sich, in gerader Richtung gemessen, bis 26 m weit in den Berg hinein erstreckt. 14 m vom Eingang entfernt weist die Höhle einen ersten Knick nach rechts auf, setzt sich dann aber in der alten Richtung fort. Bei 21 m dreht der Gang nach links ab; gleichzeitig erfolgt eine Verbreiterung auf 5 m. (Abbildung 2). Die Autoren unterscheiden vom Höhleneingang weg drei Abschnitte: Dom, Gang und Kammer.

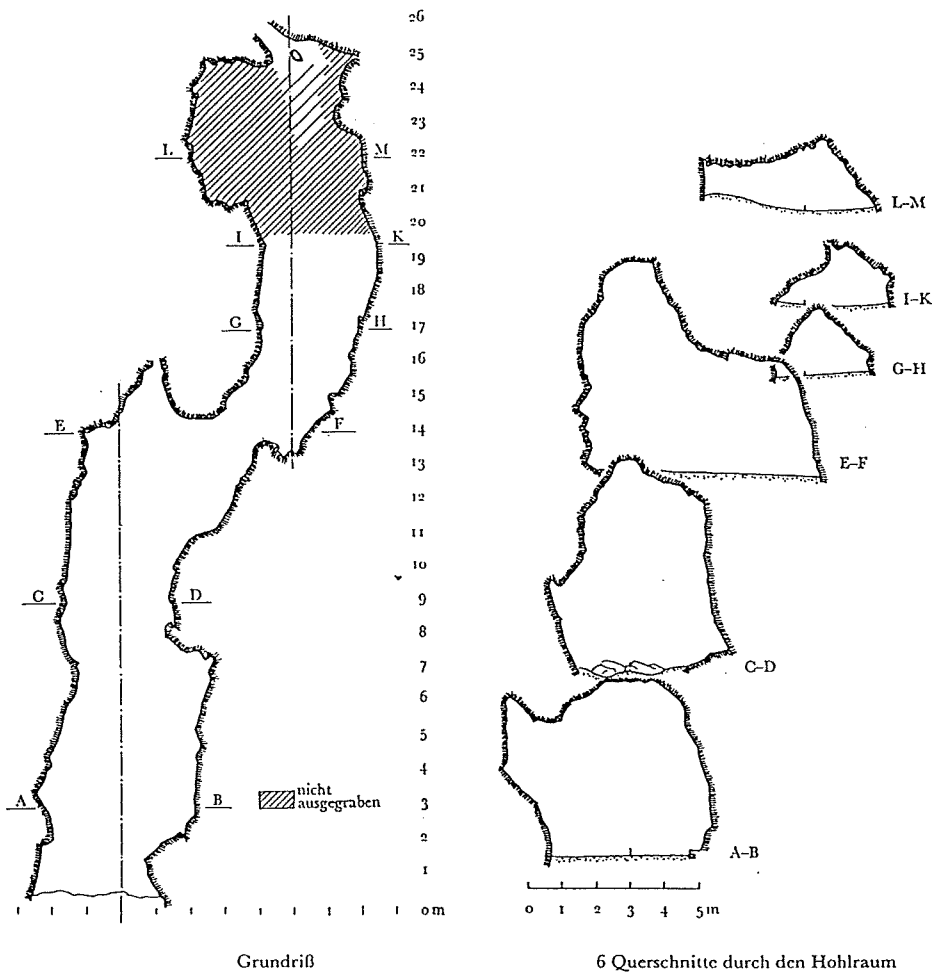
Abb.1: Lage der Fundstätten im Simmental



Die Ziffern 2-8 bezeichnen die steinzeitlichen Fundstätten:

(1. Das Genschiloch im Loherenritz, Gemeinde Därstetten	1750)
2. Das Schnurenloch in der Gsäßfluh, Gemeinde Oberwil	1230
3. Das Ranggiloch im Küblisgrat, Gemeinde Boltigen	1845
4. Die Chilchlihöhle beim Spätbärglisee, Gemeinde Erlenbach	1810
5. Der Oeyenriedschopf bei Zwischenfluh, Gemeinde Diemtigen	1180
6. Die Riedlibalm am Mannenberg, Gemeinde Zweisimmen	950
7. Das Mamilloch in der Simmenfluh, Gemeinde Wimmis	1140
8. Die Tierberghöhle beim Laufbodenhorn, Gemeinde Lenk	2600

Abb.2: Grundriss und Querschnitte des Schnurenloches

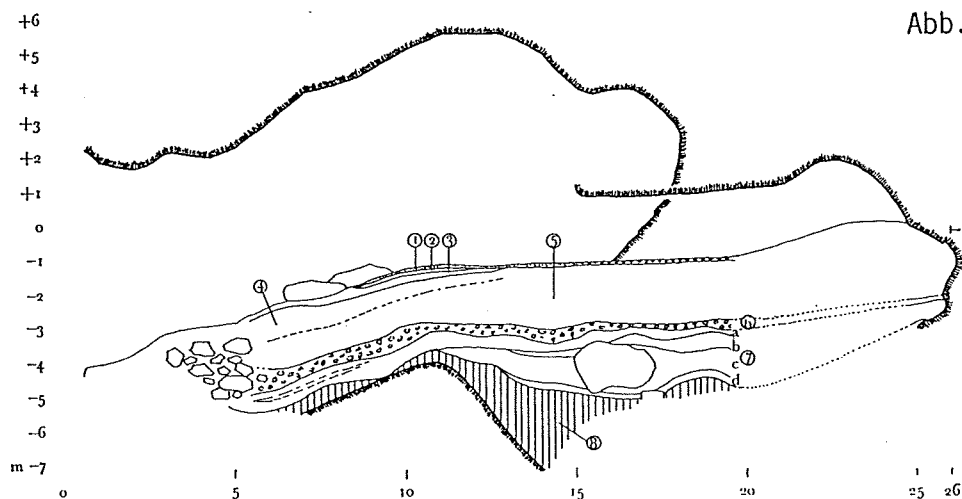


4. Lithostratigraphie der Höhlenauffüllung

Im Verlaufe der Jahrtausende hat sich im Schnurenloch eine grosse Sedimentschicht angehäuft. Im äusseren Teil der Höhle, dem Dom, erreichte sie eine Dicke von 3,5 m, und im Gang mass die Profilwand 6 m, wobei die tiefste Stelle noch gar nicht erreicht worden war.

Schichtfolge (Abb. 3)

- 1 Oberflächenschicht, Kalksand
- 2 Kalksinterschicht
- 3 Gelbbraunliche Erde mit Skeletteilen von Haustieren aus der Bronzezeit
- 4 Ungeschichteter Ton
- 5 Gestreifter Ton (Streifenton)
- 6 Steinschicht aus Malmkalk
- 7 Steiniger Lehm mit vielen Skelettresten, insbesondere vom Höhlenbären ("Bärenschieht").
 - a roter Lehm
 - b violetter Lehm
 - c grüner Lehm
 - d brauner Lehm
- 8 Basaler Lehm



Nach den sedimentpetrographischen Untersuchungen von Frau Prof. Dr. E. Schmid entstanden die braune und die grüne Höhlenbärenstrate (7d, 7c) in der Frühwürm-Kaltphase. Die Ablagerung des violetten Lehms (7b) erfolgte im anschliessenden Interstadial bei Schneeschmelze und starkem Wasserfluss durch Felsen und Höhle. Die rote, stark steinige Strate (7a) bildete sich in der Zeit der Vorstossphase des Hauptwürms. Während des Hauptwürms herrschte Stillstand in der Sedimentation. In den Rückzugs- und Auftauphasen des Spätglazials fielen gelockerte Felspartien auf den Höhlenschutt nieder, wodurch die Steinschicht (6) entstand. Die Ablagerung des Streifentons (5) stuft sie ins Spät- und Postglazial ein.

5. Skelettreste

Insgesamt wurden in der Steinschicht (6) und insbesondere in der Bärenschicht (7a - 7d) 5643 Skelettreste festgestellt. Die Bestimmung der Reste erfolgte durch Dr. E. Gerber und Prof. Dr. E. Koby. 95 % der Knochen stammen vom Höhlenbären. Ueber die Zusammensetzung der Skelettreste orientiert die Tabelle I. Eine Häufung der Funde zeichnet sich in den Schichten des grünen (7c) und braunen (7d) Lehms ab. In den beiden darüber liegenden Schichten 7a und 7b ist das Artenspektrum reduziert. Aus der Steinschicht (6) stammen nur wenige Höhlenbärenreste.

Charakteristisch ist nun die merkwürdige Durchmischung von wärmeliebenden Tieren mit arktisch-alpinen. Zu den arktischen Einwanderern gehören Vielfraß, Eisfuchs und Moschusochse, zu den alpinen Vertretern Schneehase, Murmeltier, Schneemaus, Gemse, Steinbock und Moschusochse. Diese Mischfauna soll für das Frühwürm typisch sein. Die Verarmung des Artenspektrums wird mit der klimatischen Wende zu kälteren Verhältnissen in Verbindung gebracht. Einig ist man sich darüber, dass die festgestellte Fauna nicht ins vorangehende Interglazial (Riss/Würm) zu stellen ist, sondern in Phasen der Würmeiszeit.

	Stein- schicht	Strate				Mindestzahl der Individ.
		rot	viol.	grün	braun	
<i>Ursus spelaeus</i> (Höhlenbär).....	•	•	•	•	•	80
<i>Gulo gulo</i> (Vielfraß)				•		1
<i>Canis lupus</i> (Wolf)				•	•	2 (?)
<i>Canis spec.</i>				•		
<i>Cuon alpinus</i> (Alpenwolf).....					•	1
<i>Cuon an Lupus</i> (Alpenwolf oder Wolf)				•		
<i>Felis pardus</i> (Höhlenpanther).....					•	1
<i>Felis silvestris</i> (Wildkatze).....					•	1
<i>Vulpes vulpes</i> (gemeiner Fuchs)		•	•	•	•	8
<i>Leucocyon lagopus</i> (Eisfuchs).....				•		1
<i>Vulpes an Leucocyon</i>				•		
<i>Ovibos moschatus</i> (Moschusochse)					•	1
<i>Cervus elaphus</i> (Edelhirsch)				•	•	1 (?)
<i>Capra ibex</i> (Steinbock)		•	•	•	•	7
<i>Rupicapra rupicapra</i> (Gemse)					•	1
<i>Arctomys marmotta</i> (Murmeltier).....		•	•		•	8
<i>Lepus variabilis</i> (Schneehase)				•		1
<i>Lepus</i> (Hase)				•		1
<i>Eliomys quercinus</i> (Gartenschläfer)		•				1
<i>Evotomys glareolus</i> (Rötelmaus).....				•		2
<i>Microtus arvalis</i> (Feldmaus)		•		•	•	12
<i>Microtus nivalis</i> (Schneemaus)				•	•	2
<i>Sorex spec.</i>				•		2
<i>Pyrrhocorax alpinus</i> (Alpendohle)				•	•	1 (?)
<i>Montifringilla nivalis</i> (Schneefink)				•		1
<i>Graculus graculus</i> (Alpenkrähe) (Schicht unbestimmt)						1
Tierarten	1	6	4	16	14	22

Tabelle I. Skelettreste

6. Pollenanalytische Untersuchung

Dr. E. Müller führte an Sedimenten der drei Höhlenbärenstationen pollenanalytische Untersuchungen durch. Die Probenserie aus dem Schnurenloch wurde 19,8 m vom Höhleneingang einwärts an der Profilsäule entnommen.

Hier ein Ausschnitt aus seinem Schlussbericht: "Die obersten Teile des Höhlensediments wiesen so wenig Pollen auf wie die ungünstigsten Abschnitte im Chilchli und im Ranggiloch. Trotzdem heben sich diese oberen Teile durch reichlicheren Föhrenpollengehalt von den untern Abschnitten der Streifentonschicht ab und lassen den Schluss zu, dass sie im Spätglazial und eventuell im frühen Postglazial abgelagert worden sind. Der untere Teil der Streifentonschicht ist fast pollenleer, so dass er - da er im Material mit der oberen Hälfte übereinstimmt - als Sediment aus der allerersten Abschmelzphase nach dem Hauptwürm betrachtet werden muss (älteres Spätglazial?). Die klimatischen Verhältnisse der Spätglazialzeit und die besondern und kaum bekannten Verhältnisse des Wasserregimes der Höhle, ebenso die Möglichkeit des Höhlenverschlusses durch Moränenmaterial des Simmengletschers, mögen die besondere Art des Streifentons verursacht haben, ohne dass wir deren Bildung klar deuten können.

Der Komplex der Steinschicht und der darunter liegenden Fundschichten ist pollenanalytisch verhältnismässig gut erfassbar. Er weist freilich nur geringe Baumpollenzahlen auf, dagegen ausserordentlich grosse Krautpollenzahlen. Der Krautpollen wurde in solch riesigen Mengen nachgewiesen, dass an Eintragen durch den Höhlenbären und andere Wildtiere gedacht werden muss, sei es mit der Nahrung, wobei er unversehrt den Verdauungstrakt passiert hat, sei es, dass er am Fell hängen blieb. Der Krautpollen besteht vorwiegend aus Gräsern, tubulifloren und ligulifloren Compositen und reichlich Umbelliferen.

Wir weisen deshalb die vier Fundstraten versuchsweise dem jüngsten Interstadial vor der Hauptwürm-Vergletscherung zu, ohne deutliche Differenzierung der Pollenflora in den einzelnen Straten. Dagegen ist die hangende Steinschicht krautpollenarm und relativ reicher an Baumpollen, was wir auf den Rückgang des Begehens der Höhle durch Wildtiere deuten. - Der liegende gelbe Basislehm ist pollenleer, also höchstens indirekt datierbar".

Schnurenloch
 Querprofil, 19,5 m vom Höhleneingang, nach Flükiger

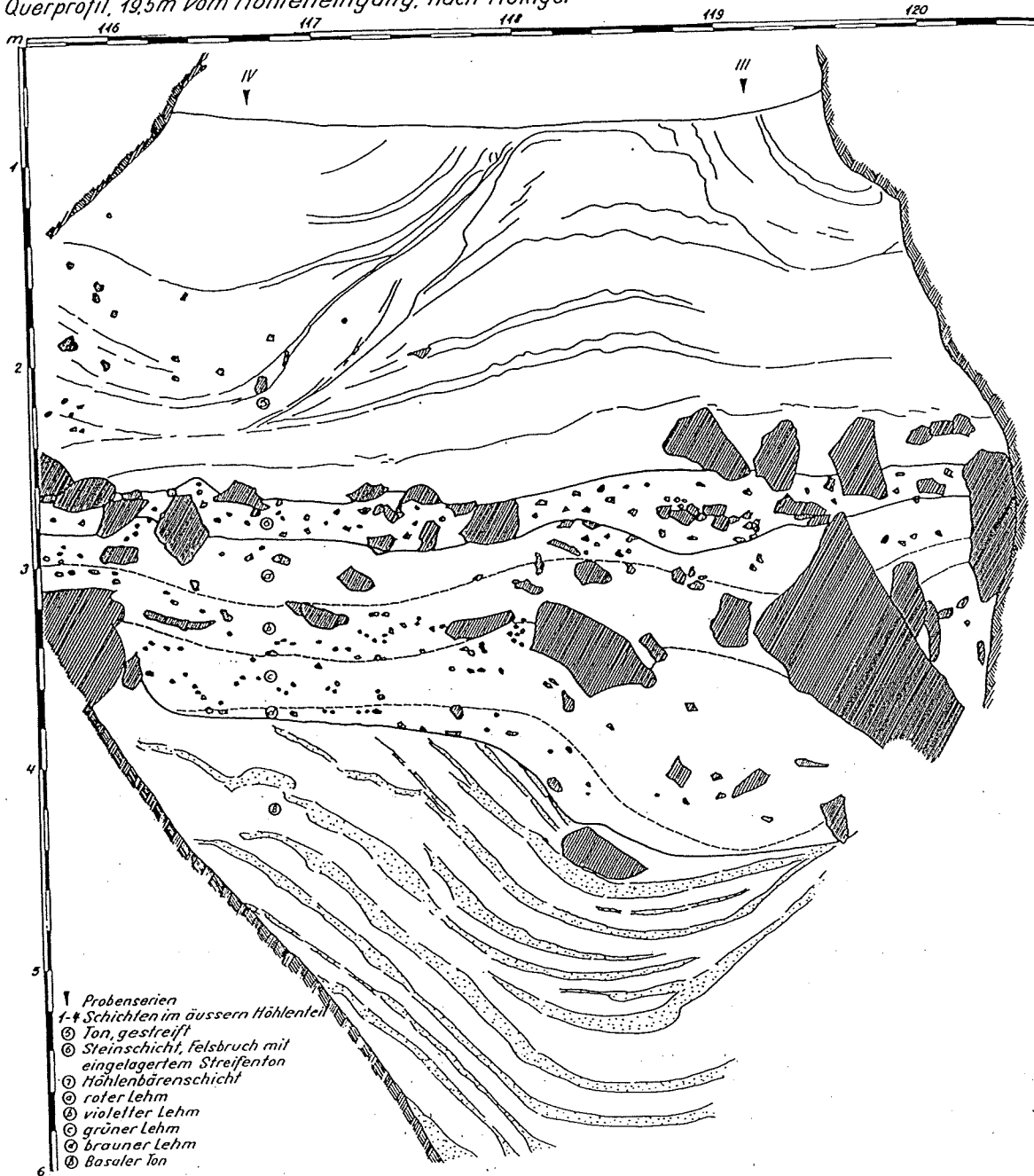
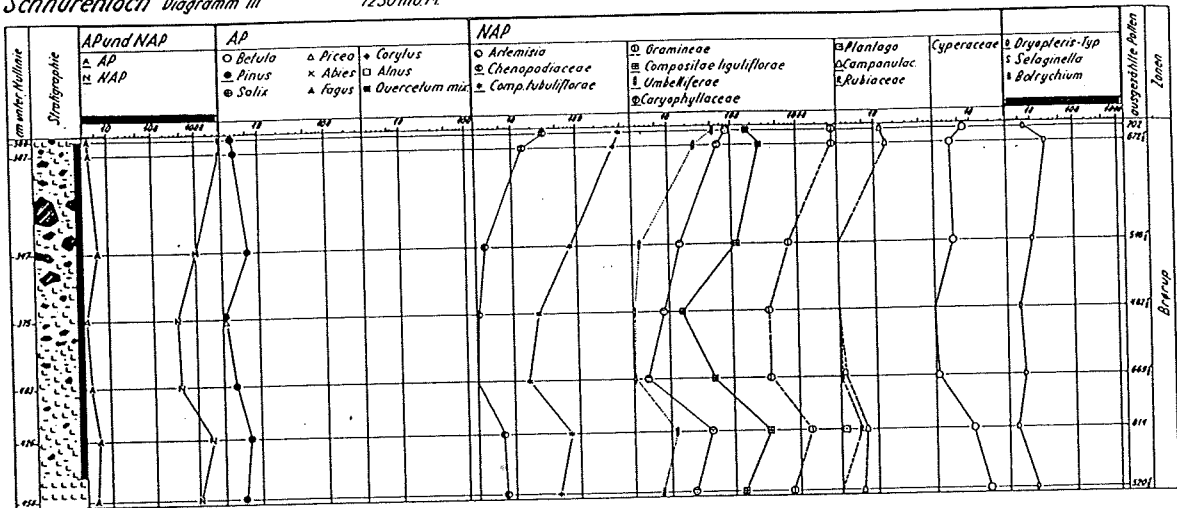


Abb.4: Querprofil aus dem Schnurenloch, 19,5 m vom Höhleneingang entfernt.

III und IV: Entnahmestellen zu den Pollenprofilen

Schnurenloch Diagramm III

1230 mü.M.



Schnurenloch Diagramm IV

1230 mü.M.

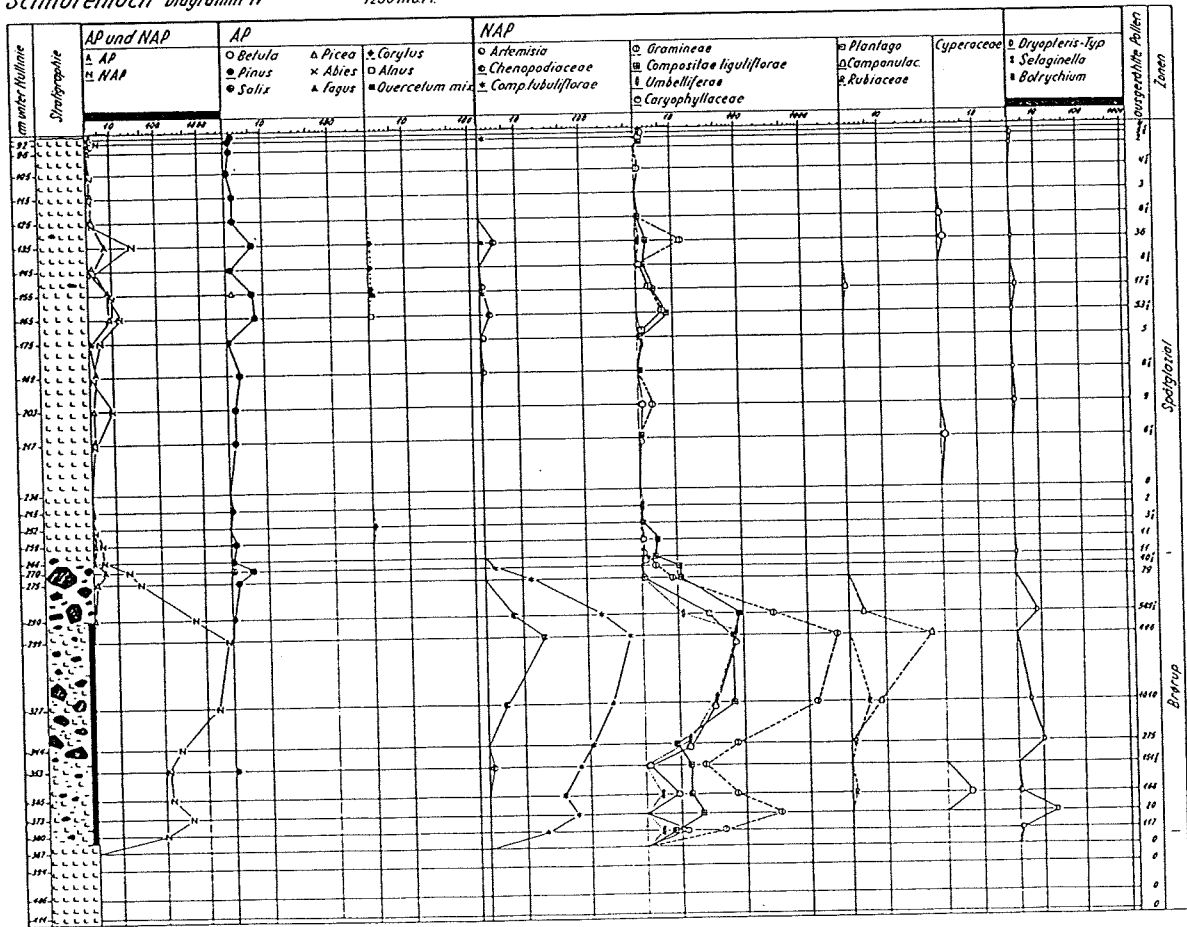


Abb. 5: Pollendiagramme III und IV aus dem Schnurenloch

7. Steingeräte

Im Schnurenloch konnten im Verlaufe der umfangreichen Ausgrabungen nur 4 Steingeräte (Abb.6) mit Abschlagspuren gefunden werden. Nr. 1 und 3 fanden sich im braunen Lehm (7d), Nr. 2 in der grünen Schicht (7c). Alle drei sind aus feinkörnigem Quarzit gefertigt worden. Das Ausgangsmaterial dürfte aus dem Flysch (Simmenflysch, Klippenflysch) der weitem Umgebung gewonnen worden sein. Die Werkzeuge werden von den Ausgräbern als Bogenschaber, Handspitze und Halbmondmesser bezeichnet. Alle drei weisen einen starken Bezug zum Kulturkreis des Moustérien auf.

Nr. 4 besteht im Gegensatz zu den drei beschriebenen Quarzitinstrumenten aus sehr homogenem braungelbem Feuerstein. Es handelt sich um den Endabschnitt einer Klinge. Das Messerchen wurde in der roten Schicht (7a) gefunden. Nach Ansicht der Ausgräber dürfte die Klinge dem frühen Jungpaläolithikum zuzuordnen sein.

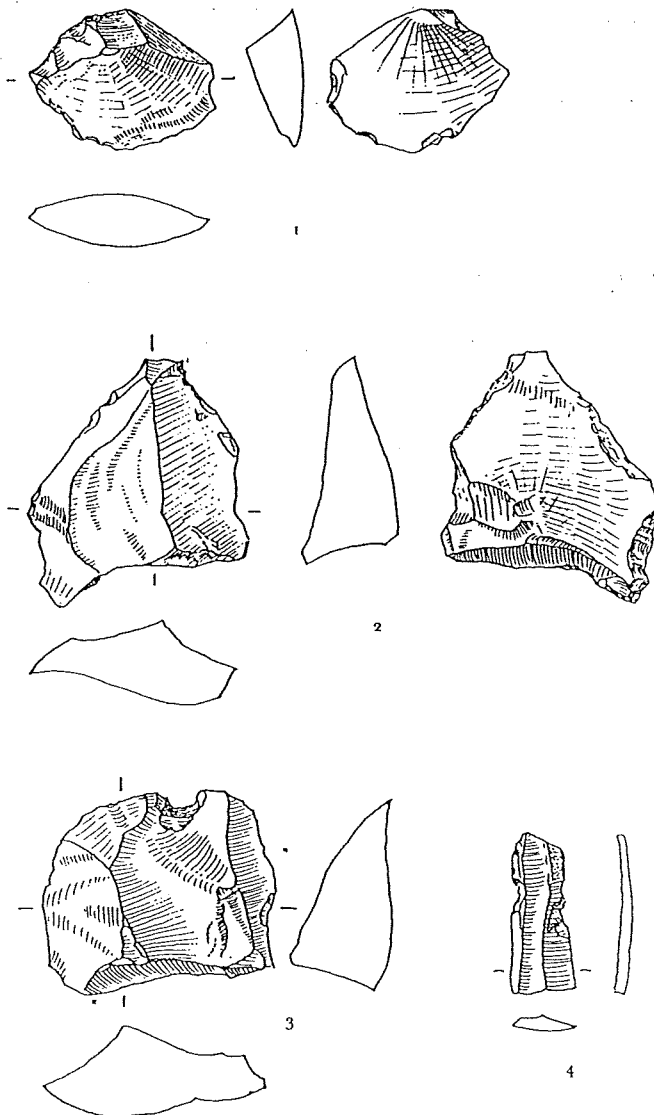


Abb. 6: Steingeräte

8. Zusammenfassung (Aus: Das Simmental zur Steinzeit von D. Andrist, W. Flükiger und A. Andrist)

"Die Entstehung der Höhlenbärensicht im Schnurenloch fällt nicht, wie anfänglich vermutet, in das letzte Interglazial, sondern in eine Frühwürm-Kaltphase und eine anschliessende Wärmeschwankung. Das Abbrechen von Felspartien an der Gsässfluh zu Beginn der Würmeiszeit gestaltete das Schnurenloch zur offenen Höhle, die nunmehr von Mensch und Tier betreten werden konnte. In die bisherige Fauna mischten sich einwandernde Tiere der Tundra. Der Mensch des ausgehenden Paläolithikums erschien ebenfalls, wenn auch nur selten, in der Höhle. Gegen länger dauernde Besiedelung durch ihn spricht das Fehlen eines ausgeprägten Begehungshorizontes mit Feuerstellen sowie die geringe Ausbeute an Kulturobjekten. Der Höhlenbär beherrschte fast ständig den Platz. Nach langem Unterbruch, am Ende der Frühwürm-Schwankung, unmittelbar vor oder schon während des Vorrückens des Simmengletschers im Hauptwürm, tauchten wieder einmal Jäger, wenn auch vielleicht nur zu kurzem Aufenthalt, in der Höhle auf. Der Beweis liegt hiefür in der hellbraunen Klinge Nr 585. Nachher aber verunmöglichten das Ansteigen des Gletschers und das Absinken der Schneegrenze bis fast zur Höhle für lange Zeit allen Lebewesen den Aufenthalt daselbst.

Das Schnurenloch brachte erstmals Kunde von der Anwesenheit des altpaläolithischen und des früh-jungpaläolithischen Menschen auf dem Boden des Kantons Bern. Es zeigt uns auch, dass damals der Höhlenbär und andere längst ausgestorbene Raubtiere im Simmental die für sie nötige Ernährungsgrundlage vorfanden".

Literatur:

Andrist, D., Flükiger, W. & Andrist, A. 1964: Das Simmental zur Steinzeit. Beiträge von Schmid, E., Müller, E. & Koby, F. Ed. Naturhistorisches Museum Bern, Sonderdruck der Acta Bernensia III, Verlag Stämpfli & Cie Bern, 211 S., 20 Tafeln.

Müller, E. 1979: Pollenanalytische Untersuchungen an paläolithischen und mesolithischen Höhlensedimenten aus der Schweiz und dem Voralberg. Antiqua 7, Veröffentlichungen der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, 1 - 76.

The Rapid Warming Project

Leitung: Brigitta Armann



Fig. 1 Karte: Lage der fünf Untersuchungspunkte in den westlichen Zentralalpen

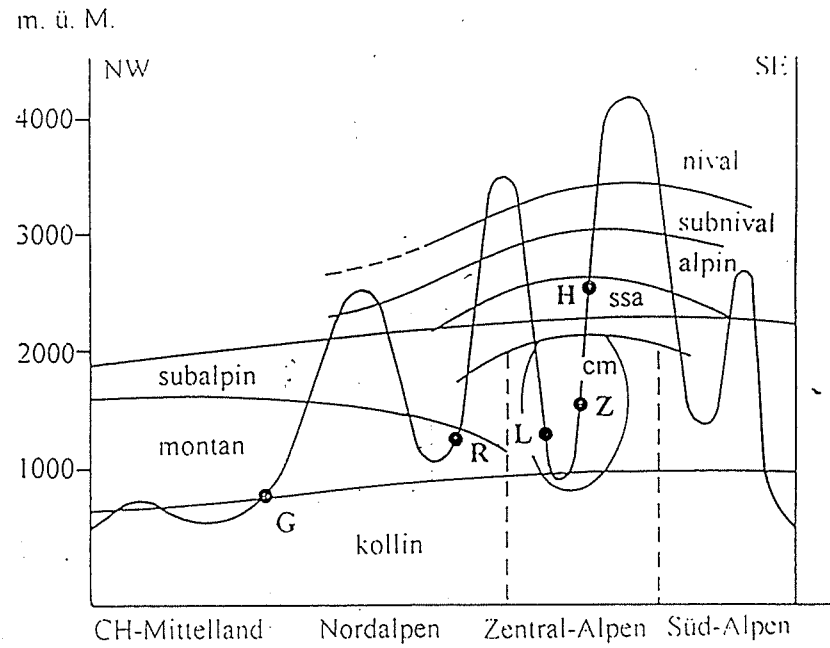


Fig. 2 Schematischer Querschnitt durch die Höhenstufen der Vegetation in den westlichen Zentralalpen und Lage der fünf untersuchten Lokalitäten: G Gerzensee, R Regenmoos, L Leysin, Z Zeneggen, H Hérémence.

Beschreibung der fünf Lokalitäten							
Lokalität	Höhe üM	Höhenstufe	Geologie	Böden	potentielle Vegetation	heutige Vegetation	Koordinaten
Gerzensee	603	kollin bis submontan	Aaemoräne Würm Glaukonit, Sandst. u. Mergel, Nagelfluh	Braunerden	Asperulo- Fagetum Buchenwald	Ackerland Getreide Kartoffeln	608.440/186.700
Regenmoos	1260	montan	Simmentalmoräne des Würm über tonigen Kalken u. Mergelschiefer	Braunerden	Weiss-u. Rot- tanne Picetum sub- alpinum	Weiss-u. Rot- tanne, Weiden	596.520/162.660
Leysin	1230	montan	Lokalmoräne Daun, über Mergel mit dünnbankigen Feinsandkalken	Braunerden	Grenze von Abieti-Fagetum zu Picetum subalpinum	Weiden	567.840/132.840
Zeneggen	1510	ober-montan bis subalpin	Rhone-Moräne Würm über quarzitisch-sandigen Kalken mit Ton- schiefer	Braunerden u. Podsole	Grenze von Rot-u-Weiss- tanne u. Föhre zu Arve und Lärche	früher: Getreide heute: Weiden	631.180/125.700
Hérémente	2290	ober-subalpin bis unter- alpin; oder suprasubalpin	Lokalmoräne auf Quarziten, Serizit-Albit- Schiefer, lokalen Konglomeraten	saure Braunerden	potentielle Waldgrenze Arve, Lärche	alpine Weiden	594.520/111.260

Tabelle 1 Kurzbeschreibung der fünf Lokalitäten

Lokalität (m.ü.M.)	Messstation (m.ü.M.)	Mittlere Jahres- Temp.	Mittlere Januar Temp.	Mittlere Juli Temp.	Mittlerer Jahres- Nieder- schlag	Mittlerer Januar Nieder- schlag	Mittlerer Juli Nieder- schlag	Min. Winter Temp	Max. Sommer Temp
Gerzensee (603)	Bern (570)	8.5	-0.5	18.5	1100	70	90	-13.5	32.0
Regenmoos (1260)	Adelboden (1325;T) Boltigen (855;N)	5.5	-2.0	14.5	 1400	 130	130	-17.0	28.0
Leysin (1230)	Le Sepey (1267)	6.5	-1.0	15.0	1600	170	120	-14.5	27.0
Zeneggen (1510)	Grächen (1617)	5.0	-3.0	14.5	600	50	40	-17.0	27.5
Hérémente/ Essertse (2300)	Grand Dixence (2166)	1.0	-6.0	10.0	1000	90	90	-19.0	21.0

Tabelle 2 Übersicht über Klimadaten der fünf Lokalitäten, basierend auf Daten 1981-1990 (Bearbeiter U. Neu)

Regenmoos ob Boltigen

Führung: Brigitta Ammann
Lucia Wick

Das Regenmoos liegt südlich von Boltigen 1260 m ü.M., auf einer alten Flyschterrassenfläche des Simmentals. Die Entfernung zu Gerzensee beträgt in Luftlinie gemessen 27 km und die Höhendifferenz misst 657 m.

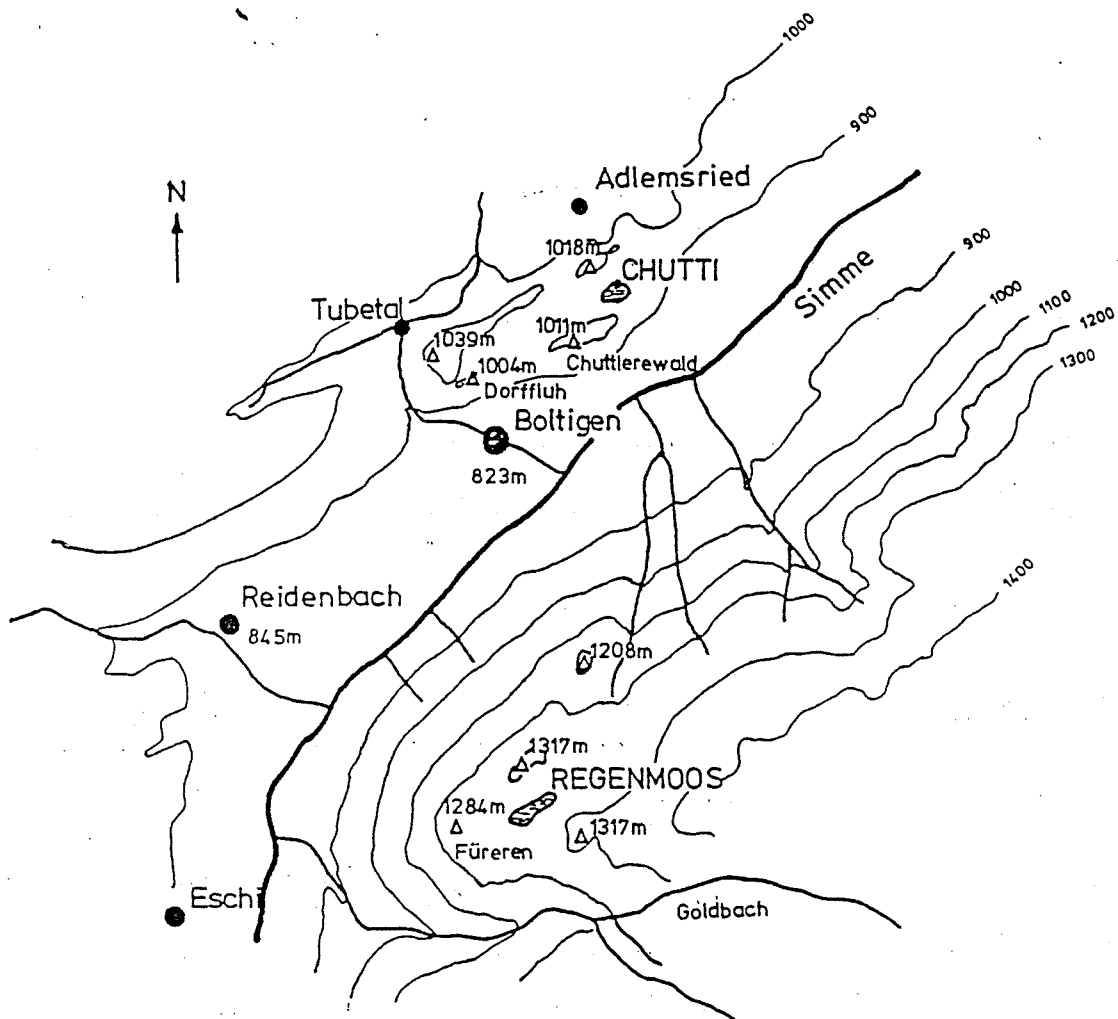
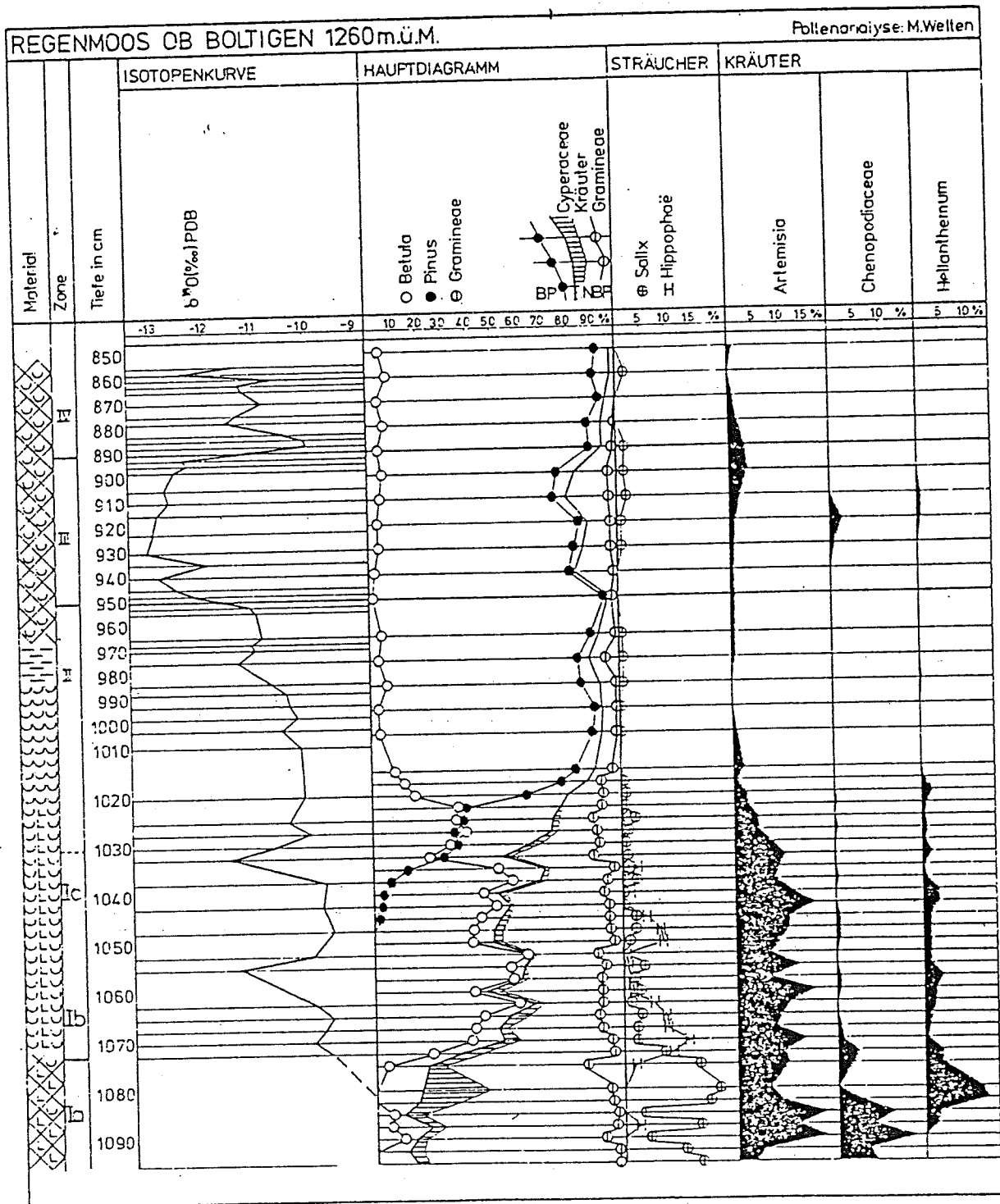


Abb. 12 Uebersichtszeichnung zu den Objekten Regenmoos und Chutti bei Boltigen. Stark vereinfacht gezeichnet nach Landeskarte der Schweiz, 1:25'000, Blatt 1126.

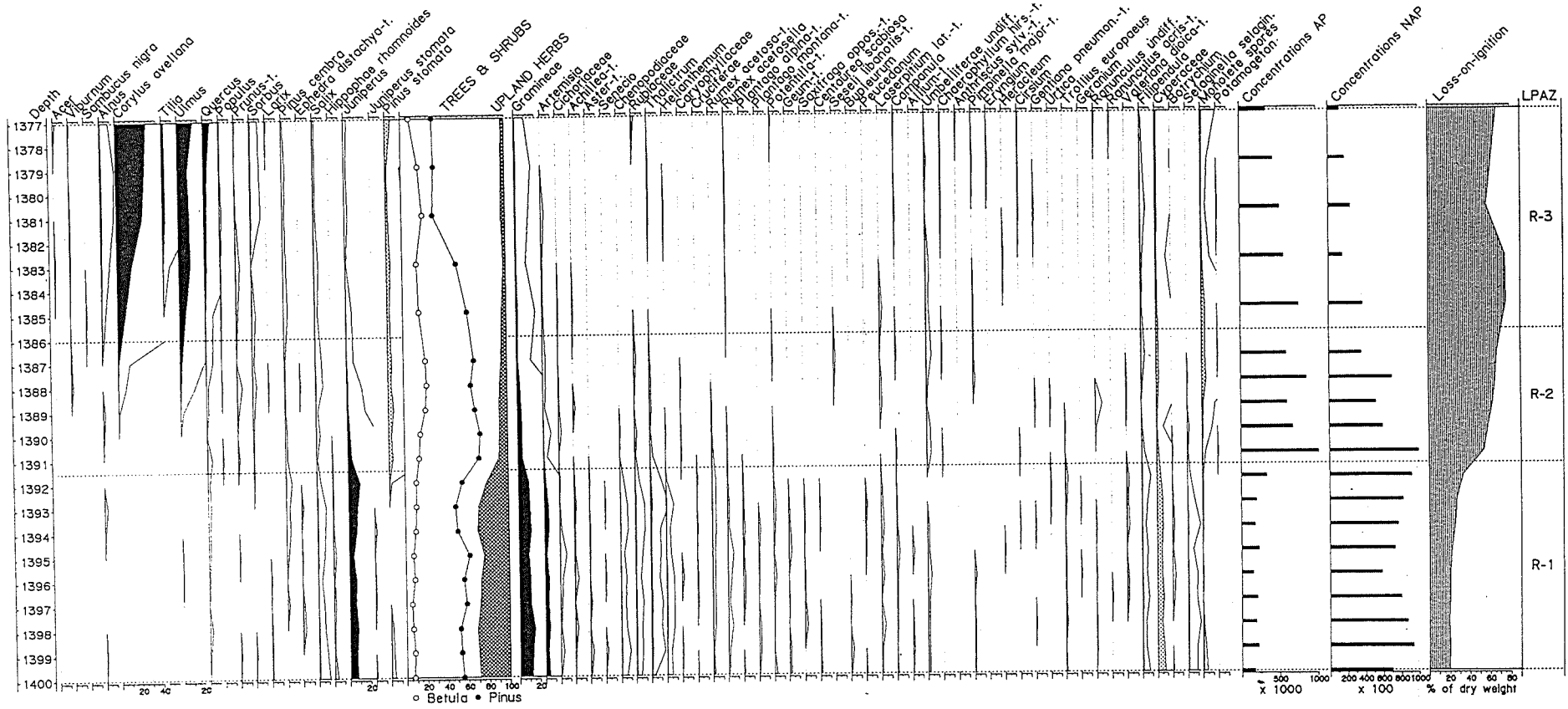
Das kleine, heute noch intakte Hochmoor findet sich in einer etwa 180 m langen Mulde hinter der Furerenfluh, (1284m) die steil gegen den Talgrund abfällt.

EICHER 1979



EICHER 1979

REGENMOOS REA
Analysis L.Wick 1994



Regenmoos

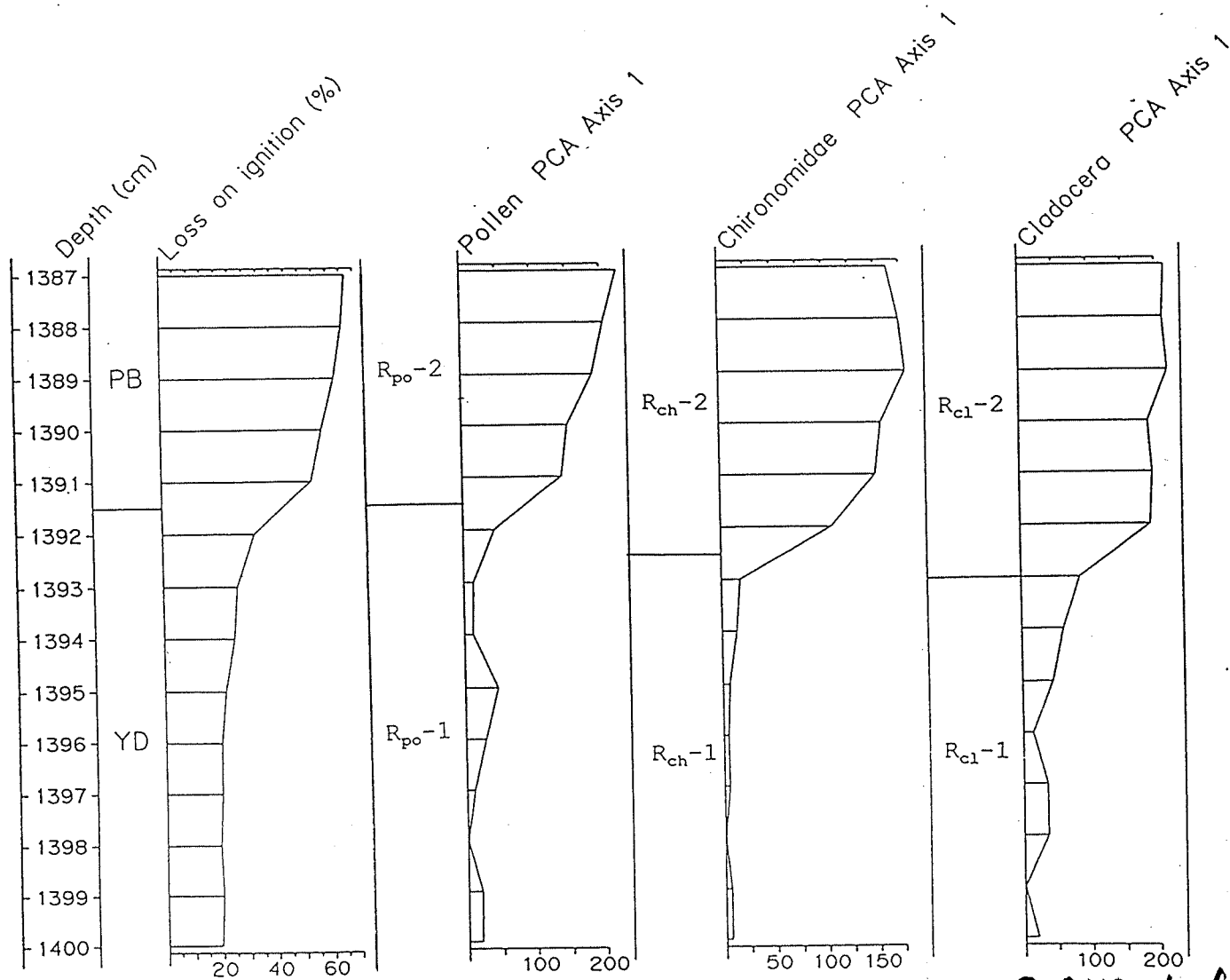
Tiefe in cm	Lokale PAZ	Beschreibung und Interpretation der Lokalen PAZ	Kriterien der Grenzen
1369			QM+Corylus↑ Pinus↓
1386	R-3	Ausbreitung von <i>Corylus</i> und QM	
1391.50	R-2	Hohe Werte von <i>Pinus</i> -Stomata weisen auf dichte Baumbestände hin; <i>Betula</i> wird häufiger. <i>Juniperus</i> geht zurück. Einwanderung u. Ausbreitung der Thermophilen	Pinus↑NAP↓ Juniperus↓
1400	R-1	NAP dominierend (Poaceae, <i>Artemisia</i> u.a. heliophile) verbreitet. <i>Juniperus</i> -Sträucher. <i>Betula</i> spärlich vorhanden, <i>Pinus</i> grösstenteils Fernflug	

Tabelle 5 Pollenzonen Regenmoos

REGENMOOS: local zones						
Firbas zones as regional pollen-zones	Pollen		Chironomidae		Cladocera	
Boreal	1369		1366		1370	R _{cl} ⁻⁴
			1372	R _{ch} ⁻⁴		
		R _{po} ⁻³	1382	R _{ch} ⁻³		R _{cl} ⁻³
Preboreal	1386			2c	1386	
		R _{po} ⁻²		R _{ch} ^{-2b} 2a		R _{cl} ⁻²
Younger Dryas	1391.5		1392.5		1393	
		R _{po} ⁻¹		R _{ch} ⁻¹		R _{cl} ⁻¹
	1400		1400			

Regenmoos 1260 m

From the Younger Dryas to the Preboreal



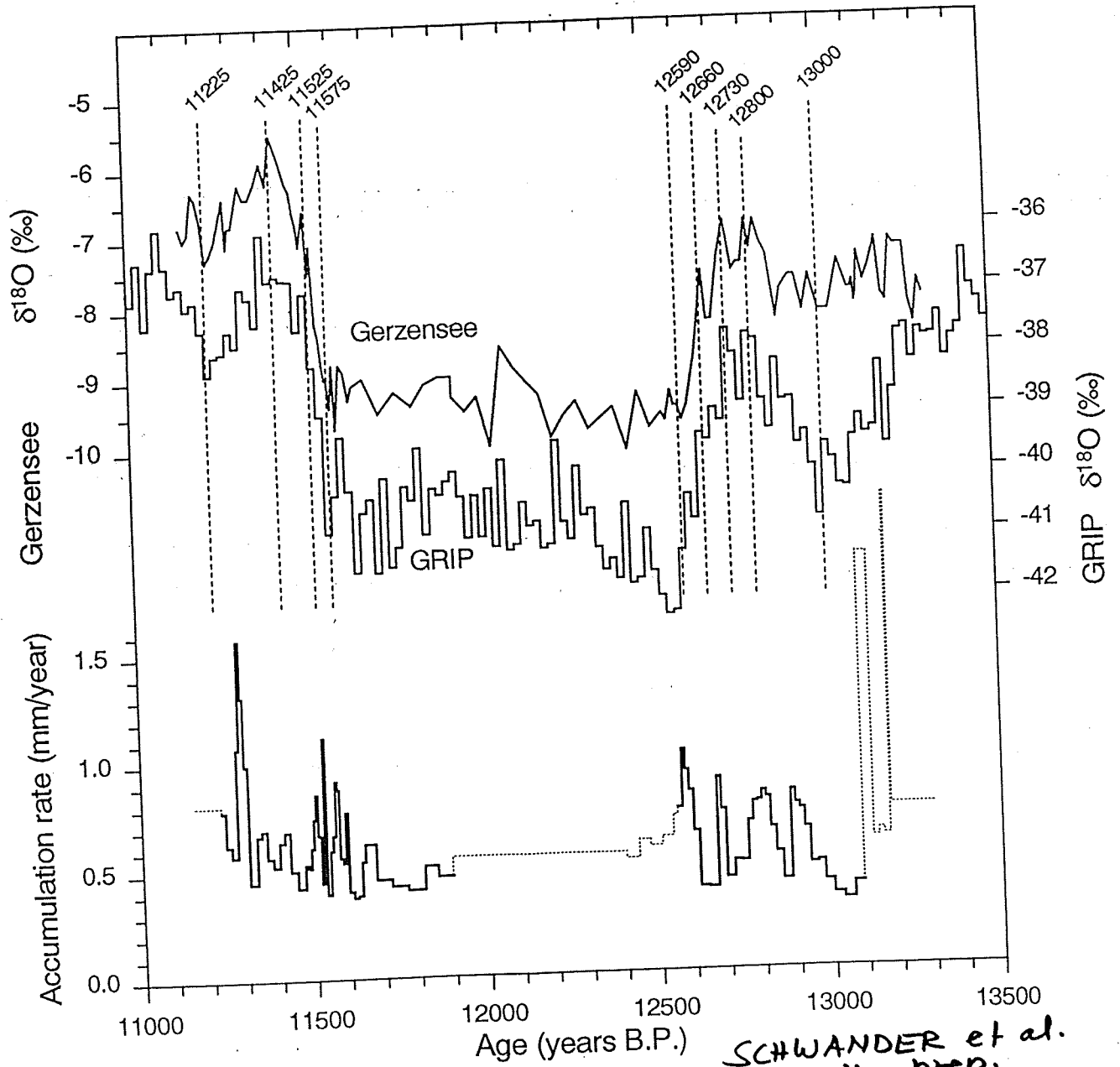
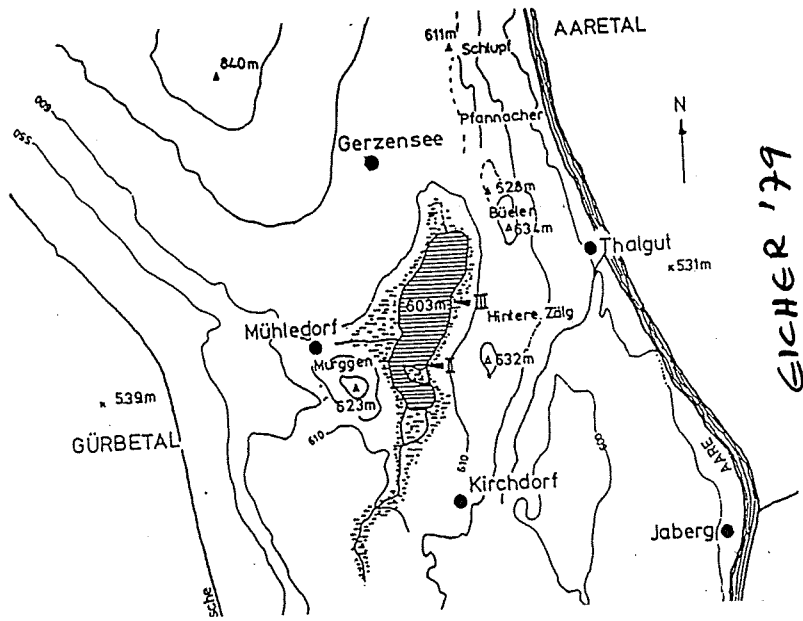
BIRKS et al.

Gerzensee

Höhe:	603 m ü.M.
Max. Tiefe:	10 m
Oberfläche:	0.27 km ²
Einzugsgebiet:	2.70 km ²



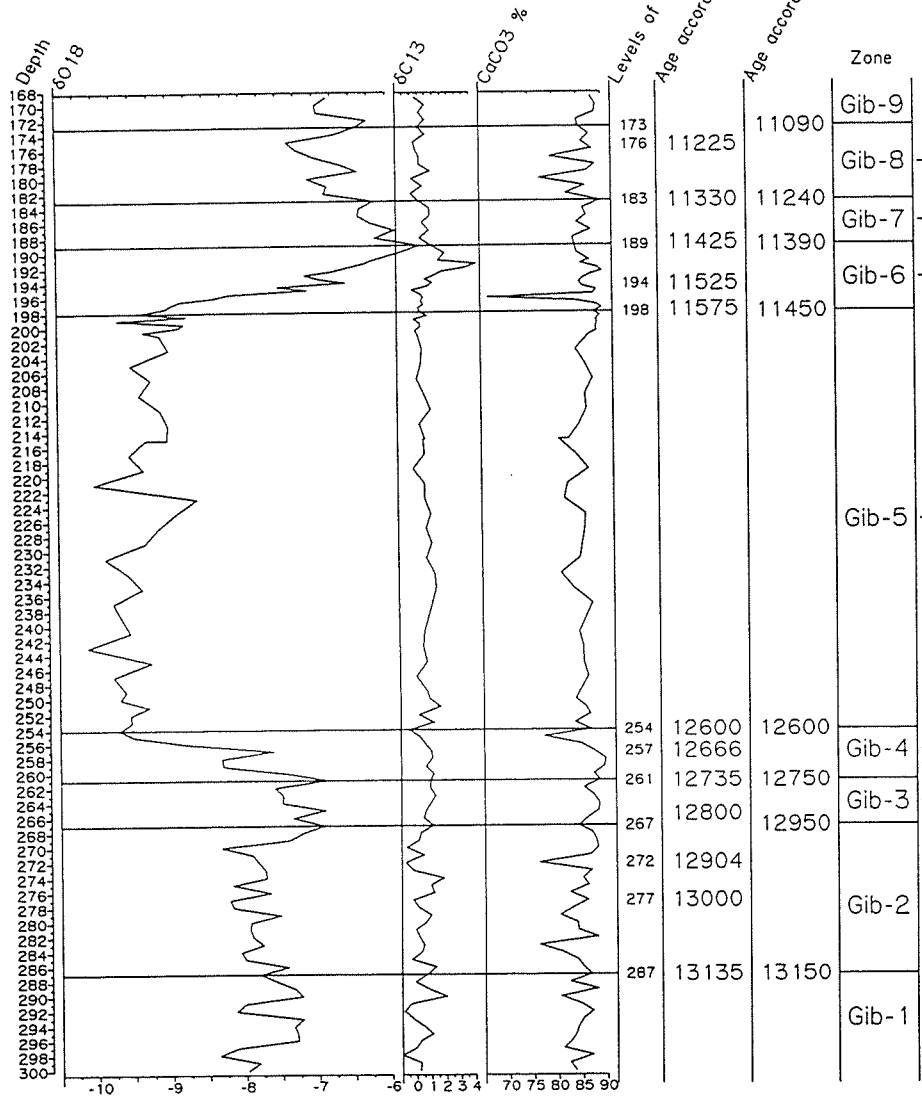
Führung: Brigitta Ammann
Lucia Wick
Andy Lotter



SCHWANDER et al.
in prep.

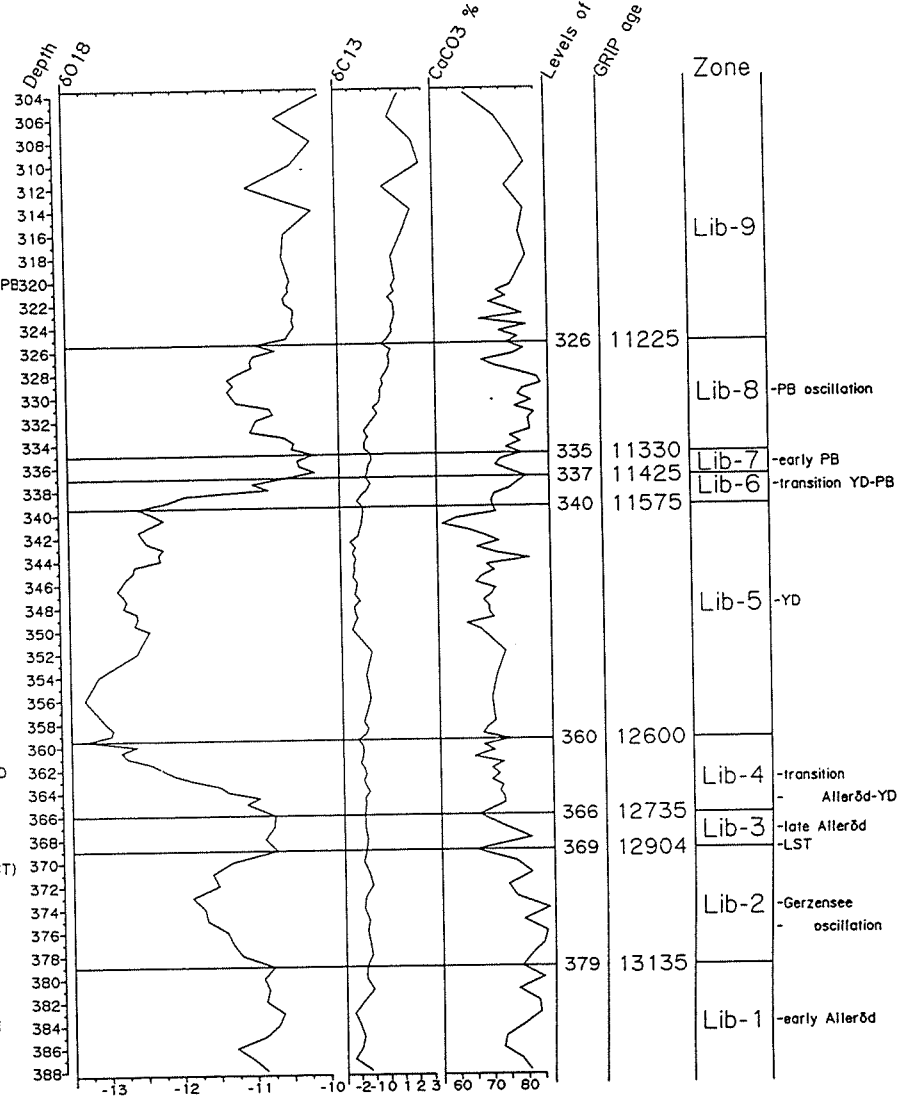
Gerzensee, core GEAB

Stable isotopes in bulk sediment (lake marl)
Correlation with GRIP ice-core chronology

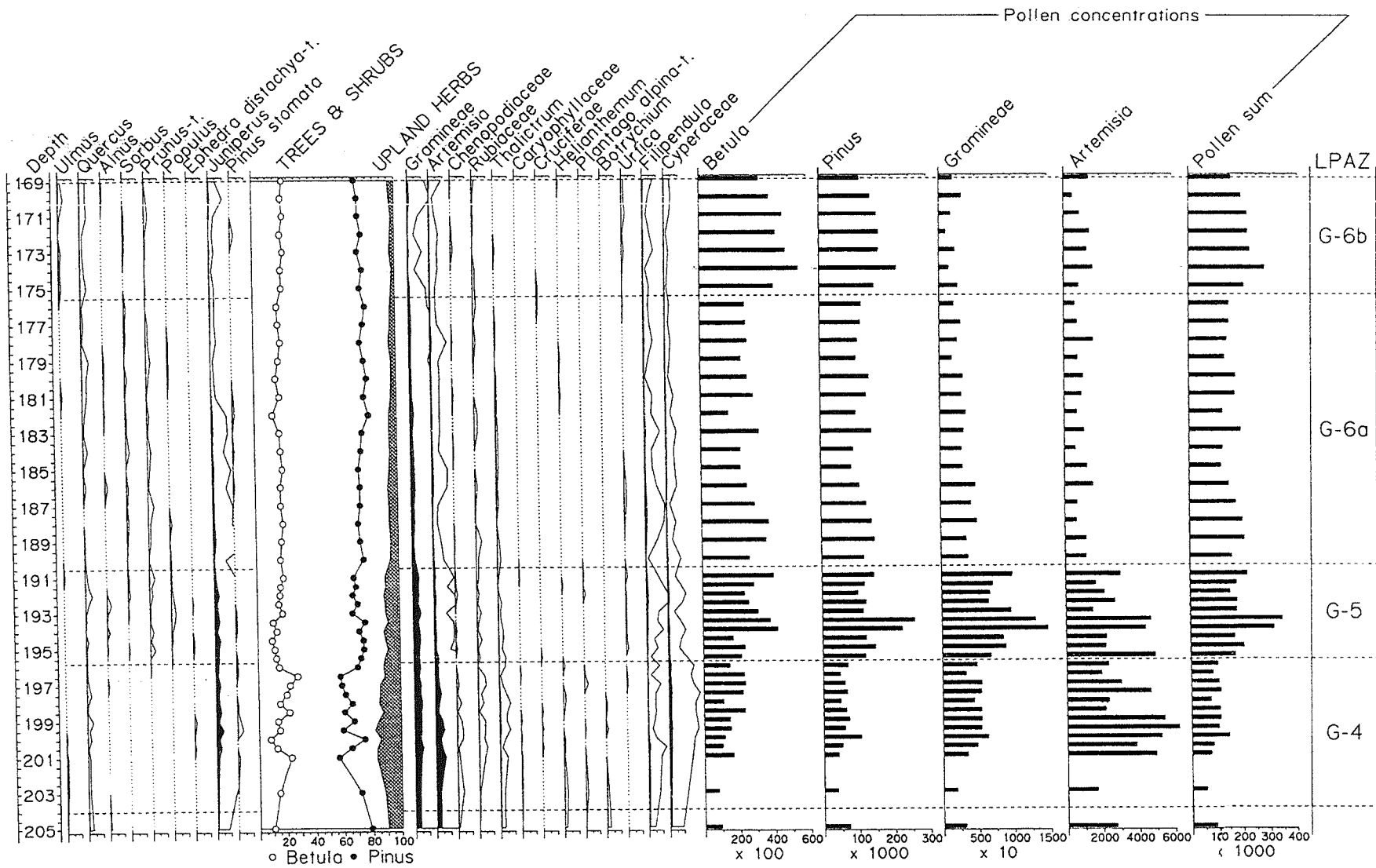


Leysin

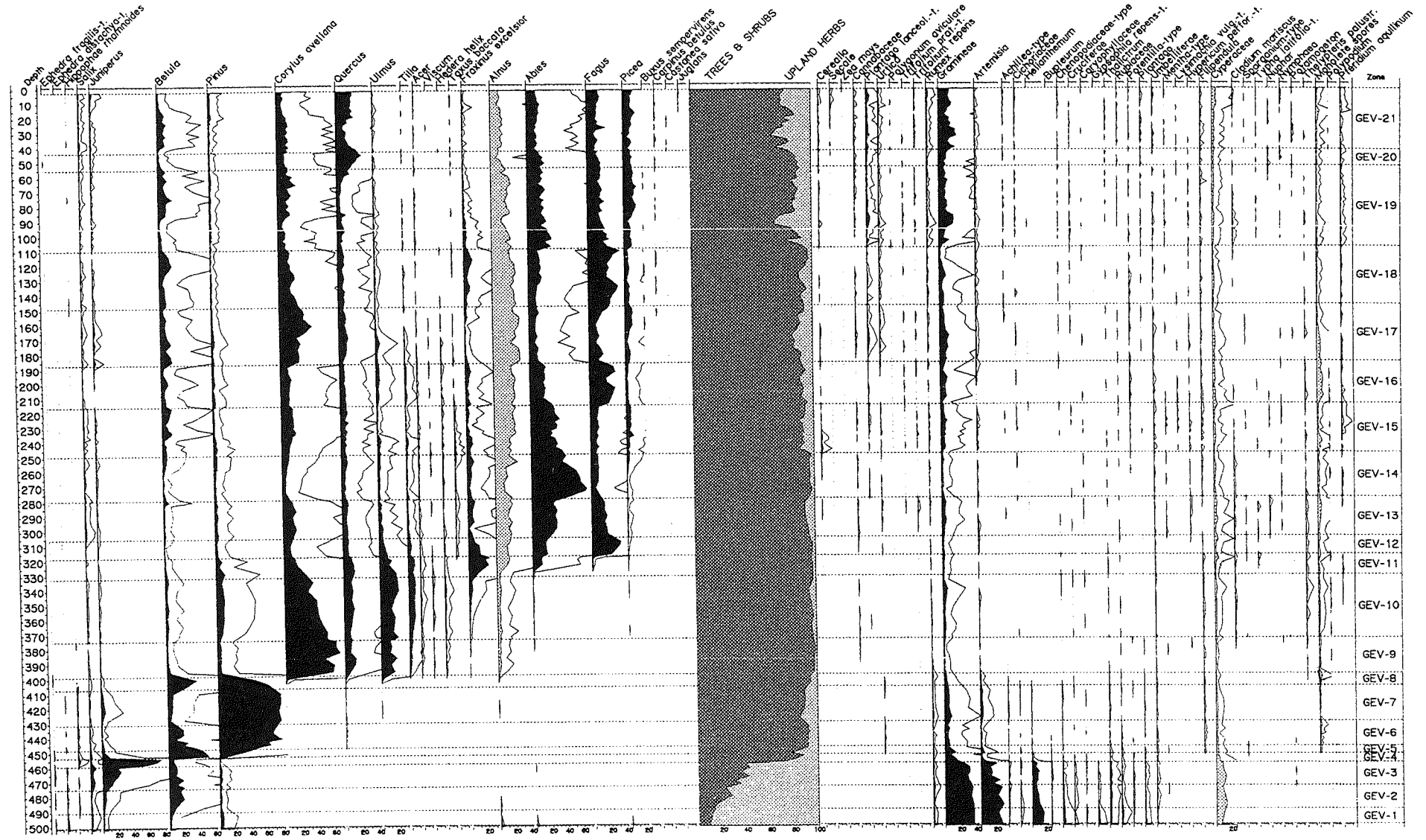
Stable isotopes in bulk sediment (lake marl)
Correlation with Gerzensee GEAB, GRIP age



GEAB: YD/PB transition and PB oscillation



GERZENSEE GE-V
 Analysis L. Wick, 1995

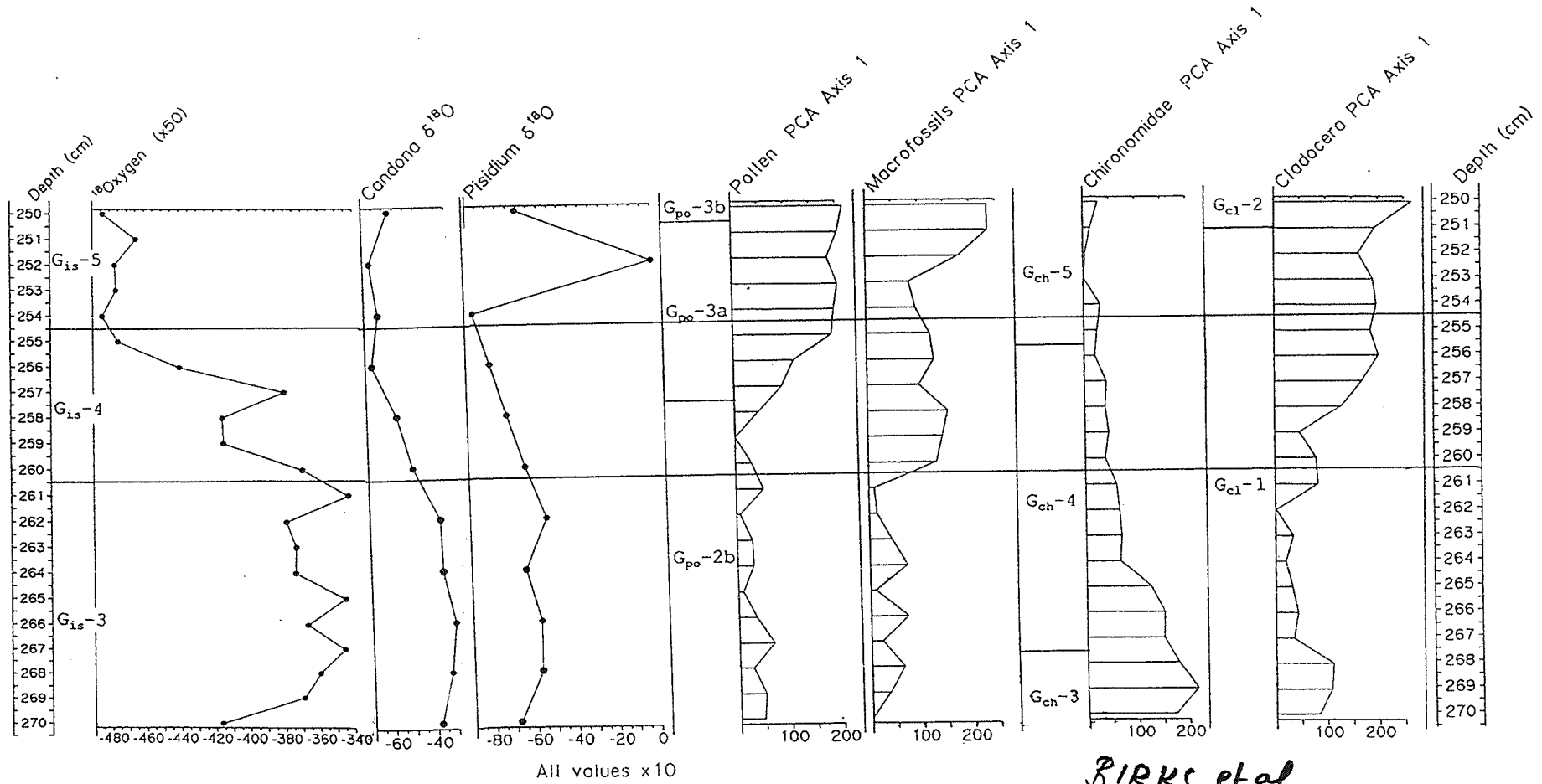


GERZENSEE: local zones

Firbas zones as regional pollen-zones		stable isotopes on bulk sediment	Pollen		Chironomids		Cladocera		Coleoptera et al.		
Pre-boreal	PB-oscillation	173.5	G _{ib} -9	169		169		169			
					G _{po} -6b		G _{ch} -10				
		182.5	G _{ib} -8	175.5		177.5					
transition		189.5	G _{ib} -7		G _{po} -6a	185.5			G _{cl} -3		
				190.5		189.5				190	
		197.75	G _{ib} -6	196.25	G _{po} -5		G _{ch} -8				
Younger Dryas				204	G _{po} -4	204		197.5		G _{co} -3	
										207	
			G _{ib} -5		G _{po} -3c	228					G _{co} -2
				236							
							G _{ch} -6				
transition		254.5		250.5	G _{po} -3b					243	
Allerød	Gerzen-see oscillation	260.5	G _{ib} -4	257.5	G _{po} -3a	255.5		251			
		267.5	G _{ib} -3								
					G _{po} -2b	267.5					
			G _{ib} -2	275.5		273.5					273
					G _{po} -2a						
		286.5		286.5		285					
			G _{ib} -1		G _{po} -1b						
				296.5							
				300	G _{po} -1a						
								300			

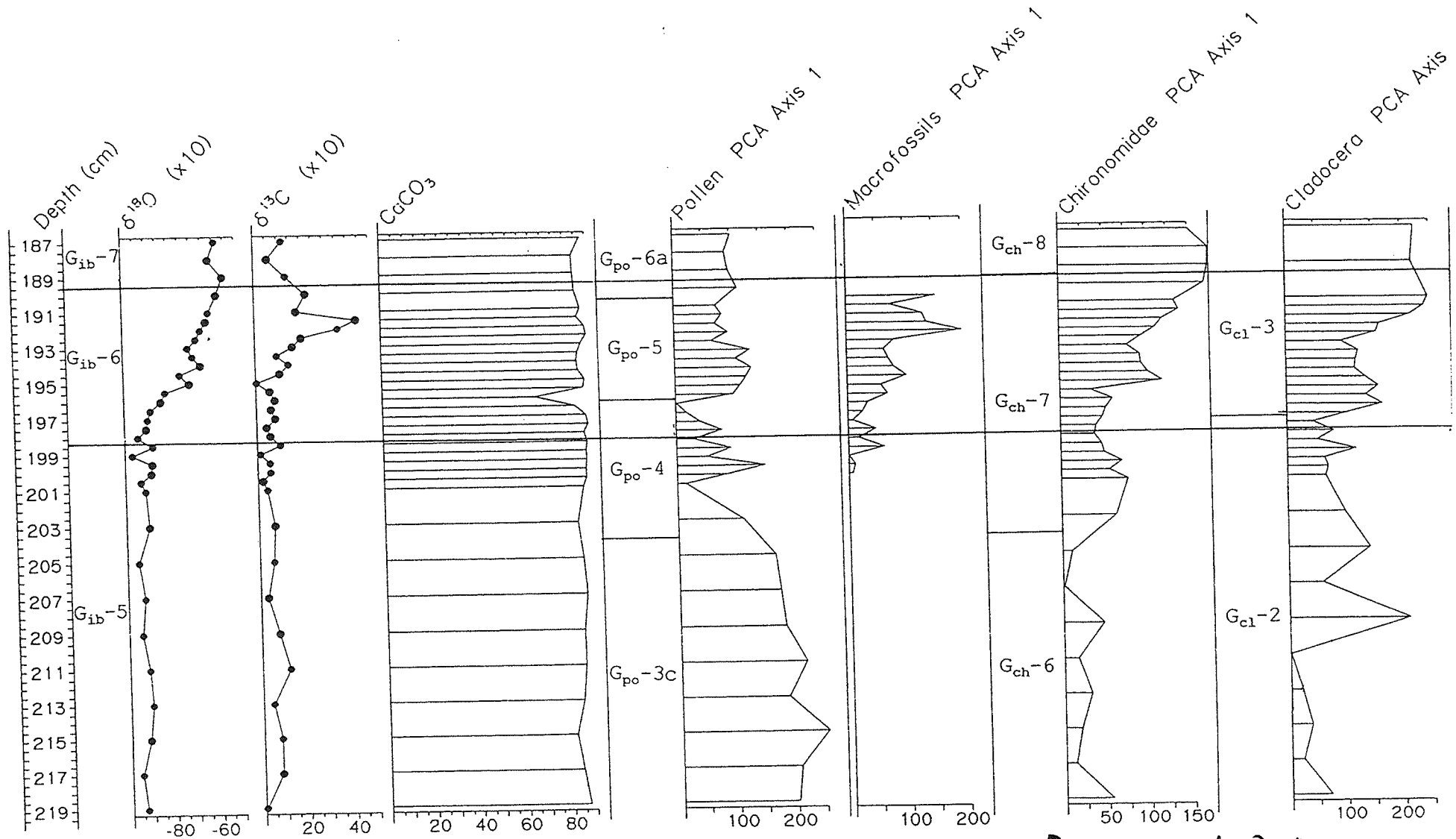
Gerzensee 603 m

From the Allerød to the Younger Dryas



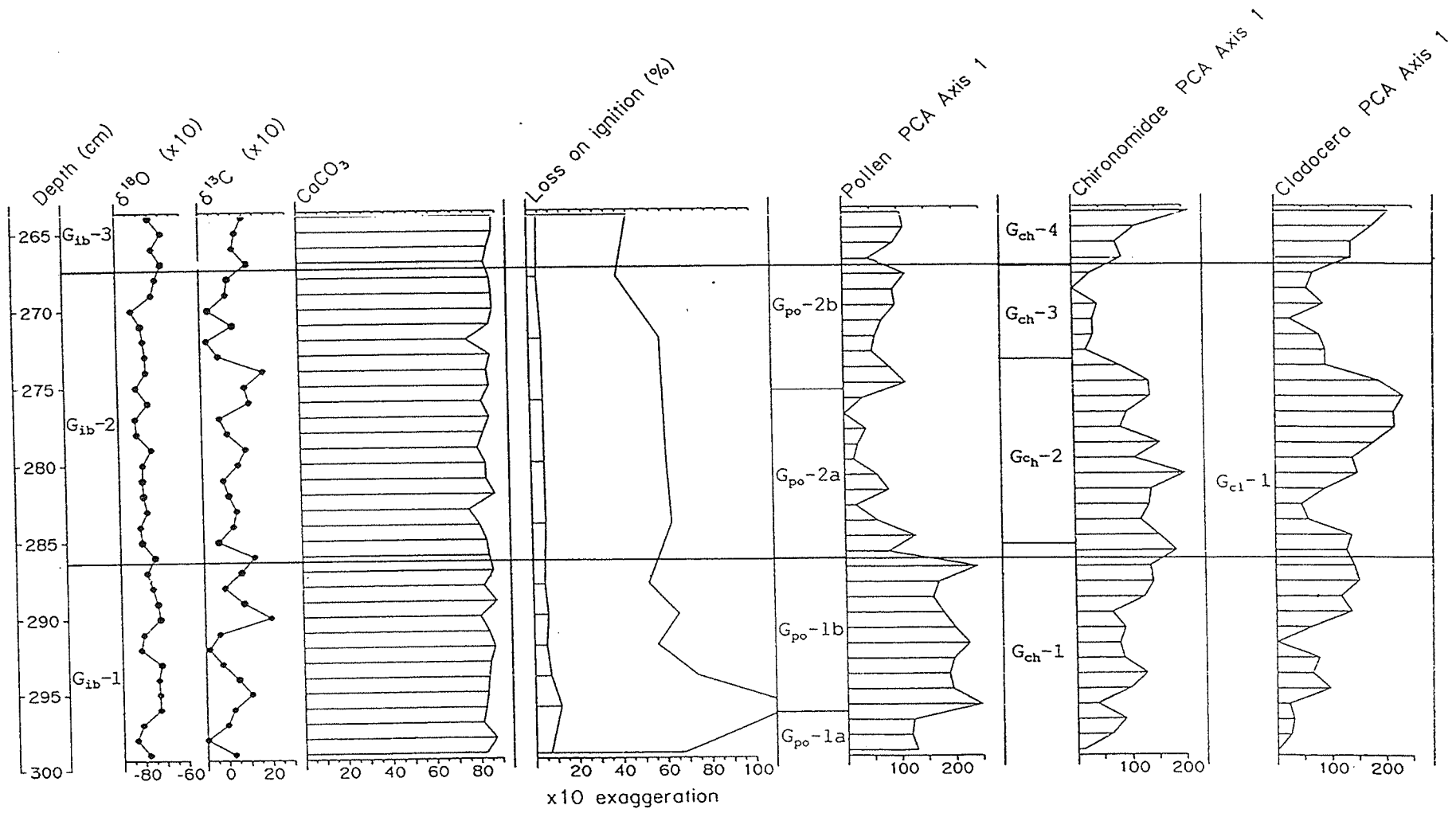
Gerzensee 603 m

From the Younger Dryas to the Preboreal



BIRKS et al. in prep.

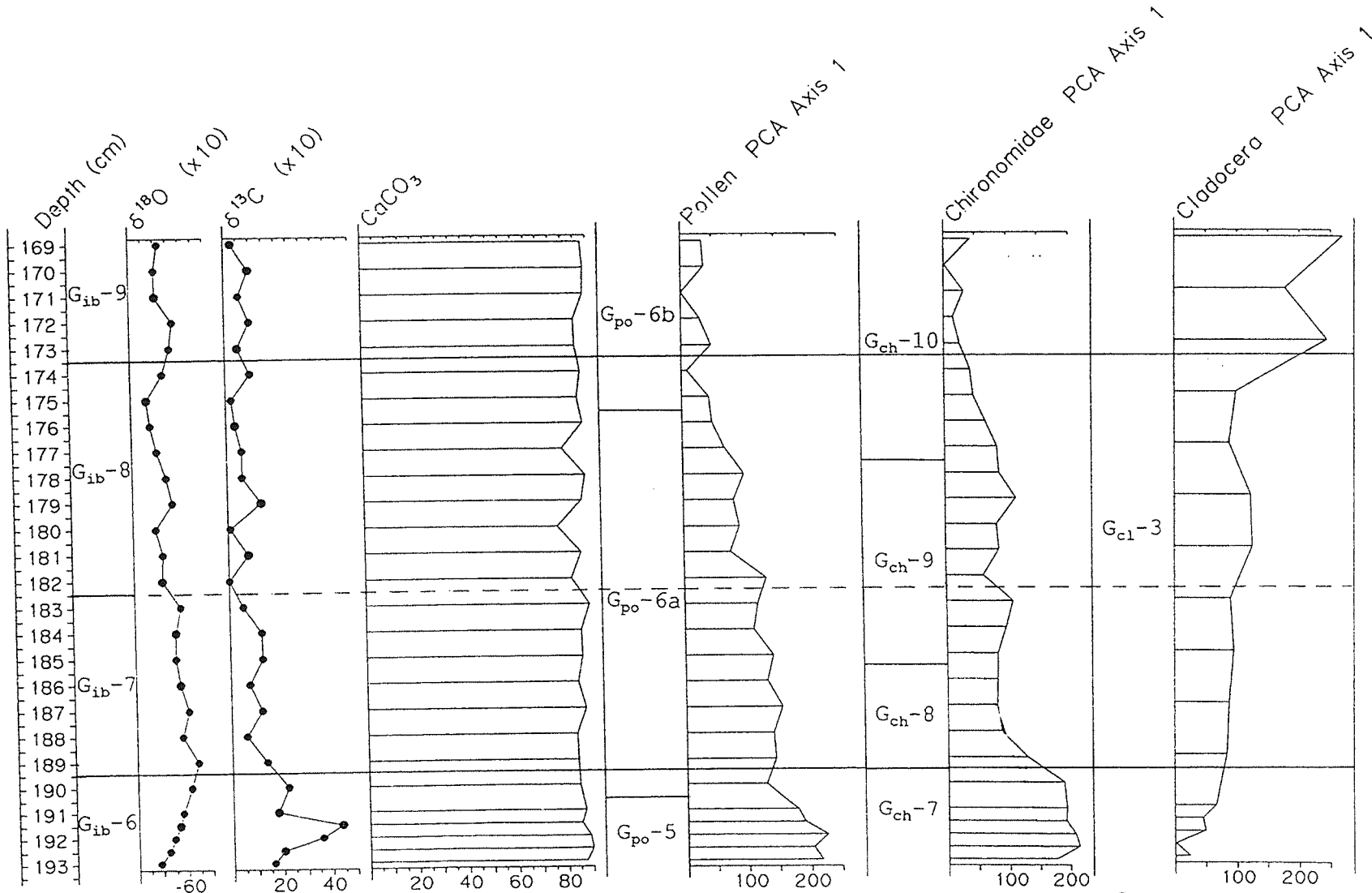
Gerzensee 603 m
Gerzensee oscillation



BIRKS et al. in prep.

Gerzensee 603 m

Preboreal oscillation

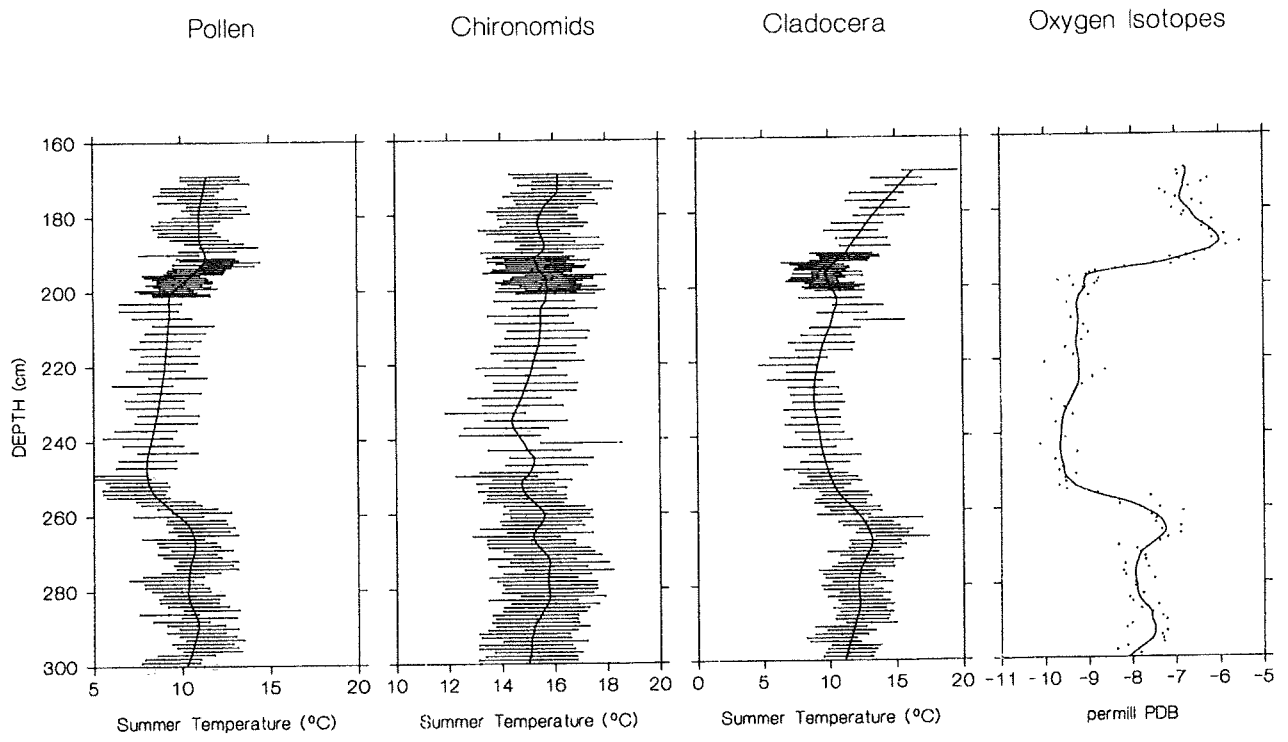


BIRKS et al. in prep.

Gerzensee

- time scale after correlation of oxygen-isotope record with GRIP (Schwander 1997)
- estimated sampling resolution
- presence or absence of lags of organisms to climatic change

isotopic zone	Time window	core depth in cm	GRIP age	time span in year	sampling resolutions a sample every x year	Presence or absence of lags of organisms to climatic change			
						Pollen	Plant macros	Chironomide	Cladocera
G _{ib} - 8	End of Preboreal oscillation	173	11225			irresponsive	—	gradual	no lag
	Duration of PB oscillation			105	9.5				
	Onset of Preboreal oscillation	183	11330			irresponsive	—	no lag	irresponsive
G _{ib} - 7	Duration of Early PB			95	13.6				
G _{ib} - 6	End of transition	189	11425			irresponsive	—	irresponsive	irresponsive
	Duration of transition			150	8.8				
	Up to level - 6.6 %	194.25	11525	50					
	Onset of transition	198	11575			40 y	~ 20 y **	40-50 y	~ 10 y*
G _{ib} - 5	Duration of Y.D. (without transition)			1025	28.4				
	Duration of Y.D. (mid-ponit to mid-point)	193 258	11504 12678	1175					
G _{ib} - 4	End of transition	254	12600			irresponsive	irresponsive	irresponsive	irresponsive
	Duration of transition			135	16.8				
	Onset of transition	261	12735			24-34 y**	no lag	major change much earlier	24-34 y**
G _{ib} - 3	Duration of Late AL			85	12.1				
G _{ib} - 2	End of Gerzensee oscillation	267	12820			irresponsive	—	no lag	no lag
	Duration of Gerzensee oscillation			315	15.0				
	Onset of Gerzensee oscillation	287	13135			no lag	—	~ 15 y*	~ 30 y**

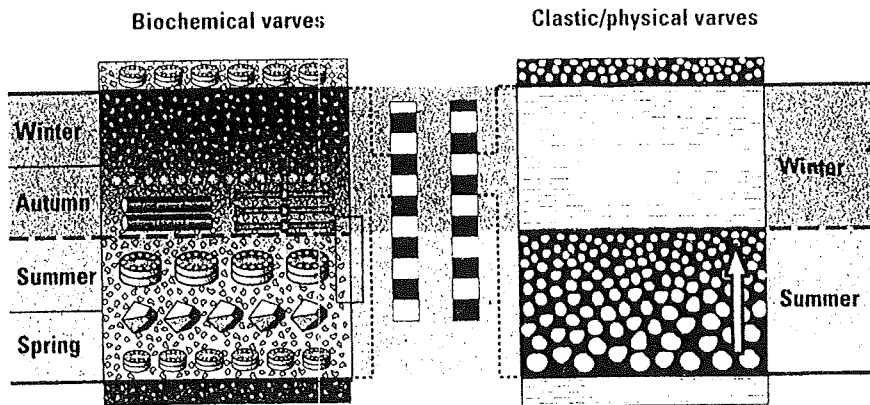


Baldeggersee

Höhe: 464 m ü.M.
Max. Tiefe: 66 m
Oberfläche: 5.2 km²
Einzugsgebiet: 67.8 km²



Führung: Jacqueline van Leeuwen, Pim van der Knaap, Andy Lotter



- Calcite crystals
- Centric diatoms
- Pennate diatoms
- Chrysophyte cysts

Fig. 2
 Schematic composition of biochemical and clastic-physical varves (annual layers). Biochemical varves are formed and preserved under anoxic conditions in eutrophic lakes. Clastic-physical varves are formed in oligotrophic lakes with predominant river inflow (cf. text).

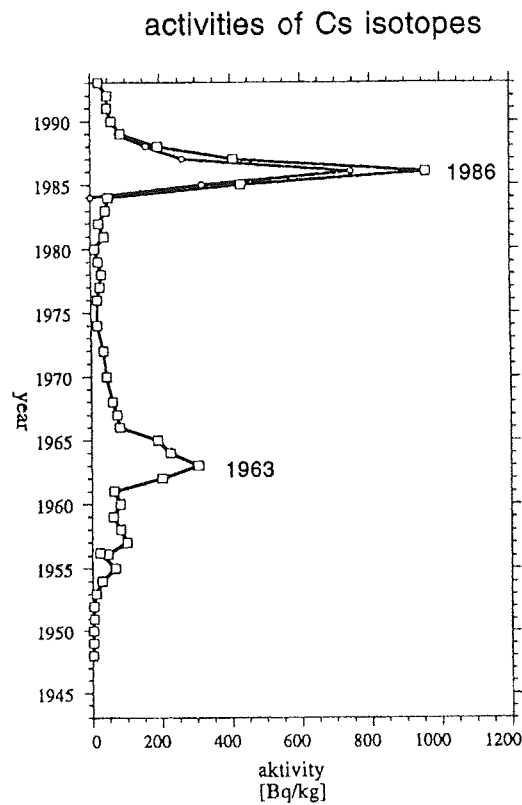
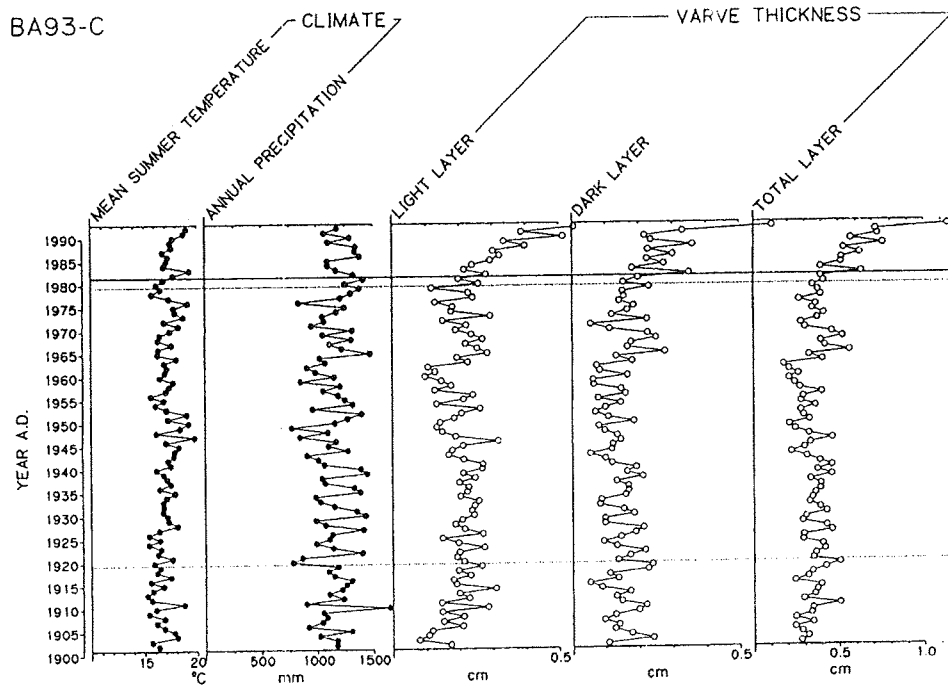
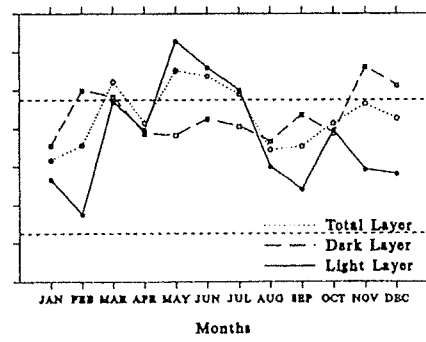
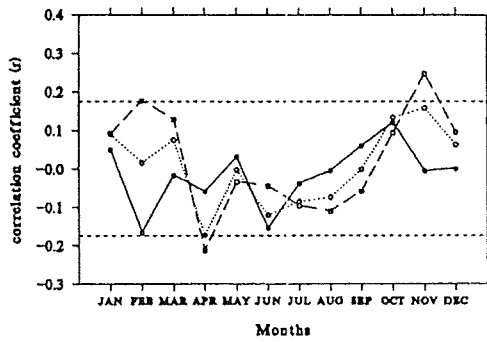


Figure 5. ¹³⁴Cs (open circles) and ¹³⁷Cs (open squares) profiles of core BA93-C. Measurements were performed on individual varves back to 1948



1992-1902: Temperatures

Precipitation



1980-1920: Temperatures

Precipitation

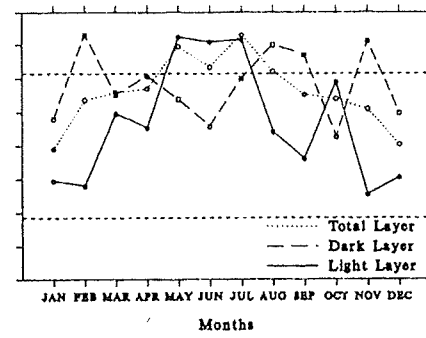
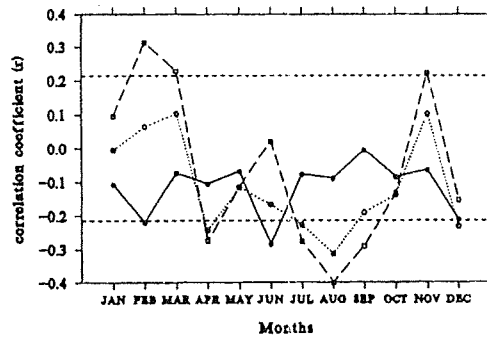


Figure 3. Correlation coefficients for thickness of total, dark, and light layers compared to mean monthly temperatures (Luzern) and sum of monthly precipitations (Beromünster) for the two investigated periods. Dashed horizontal lines indicate the 5% significance levels

Der Zustand der grösseren, natürlichen Seen

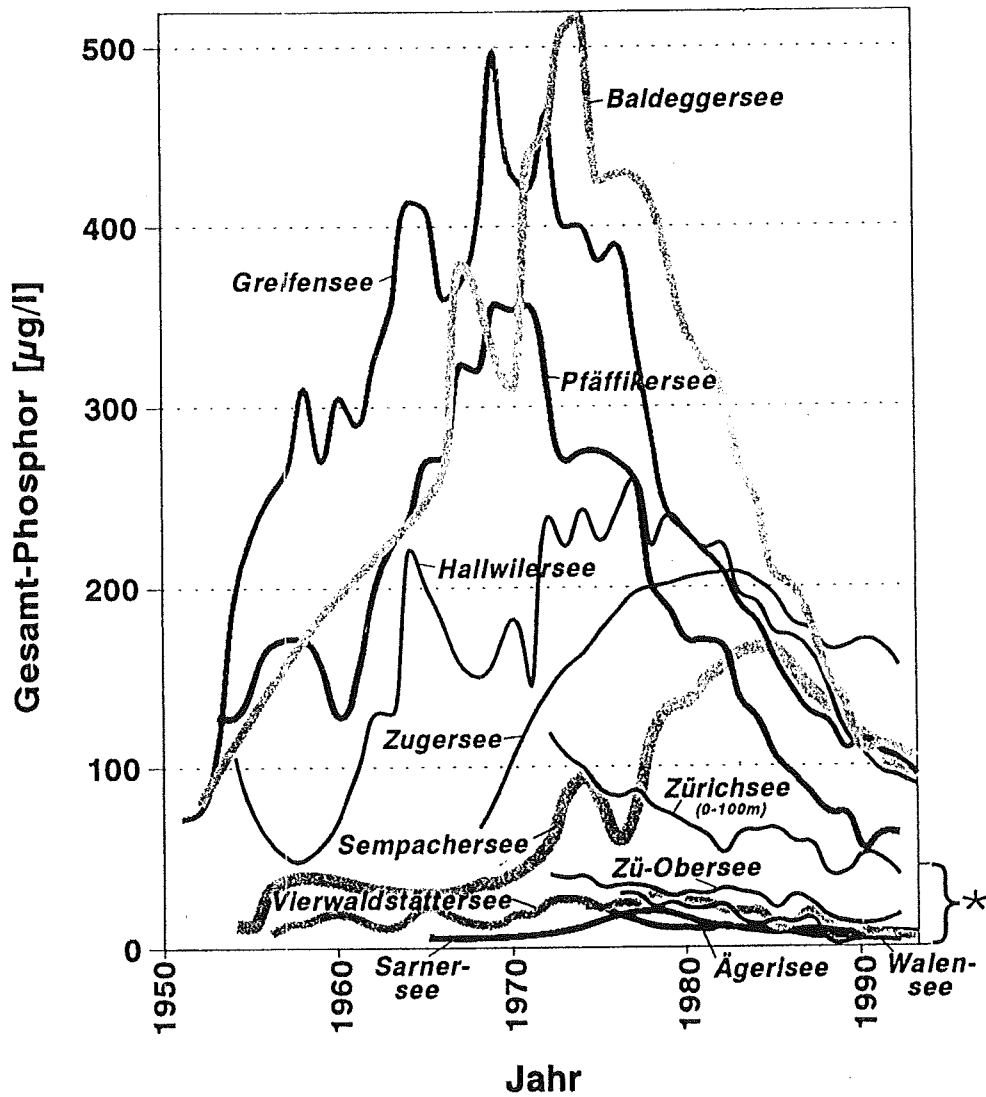
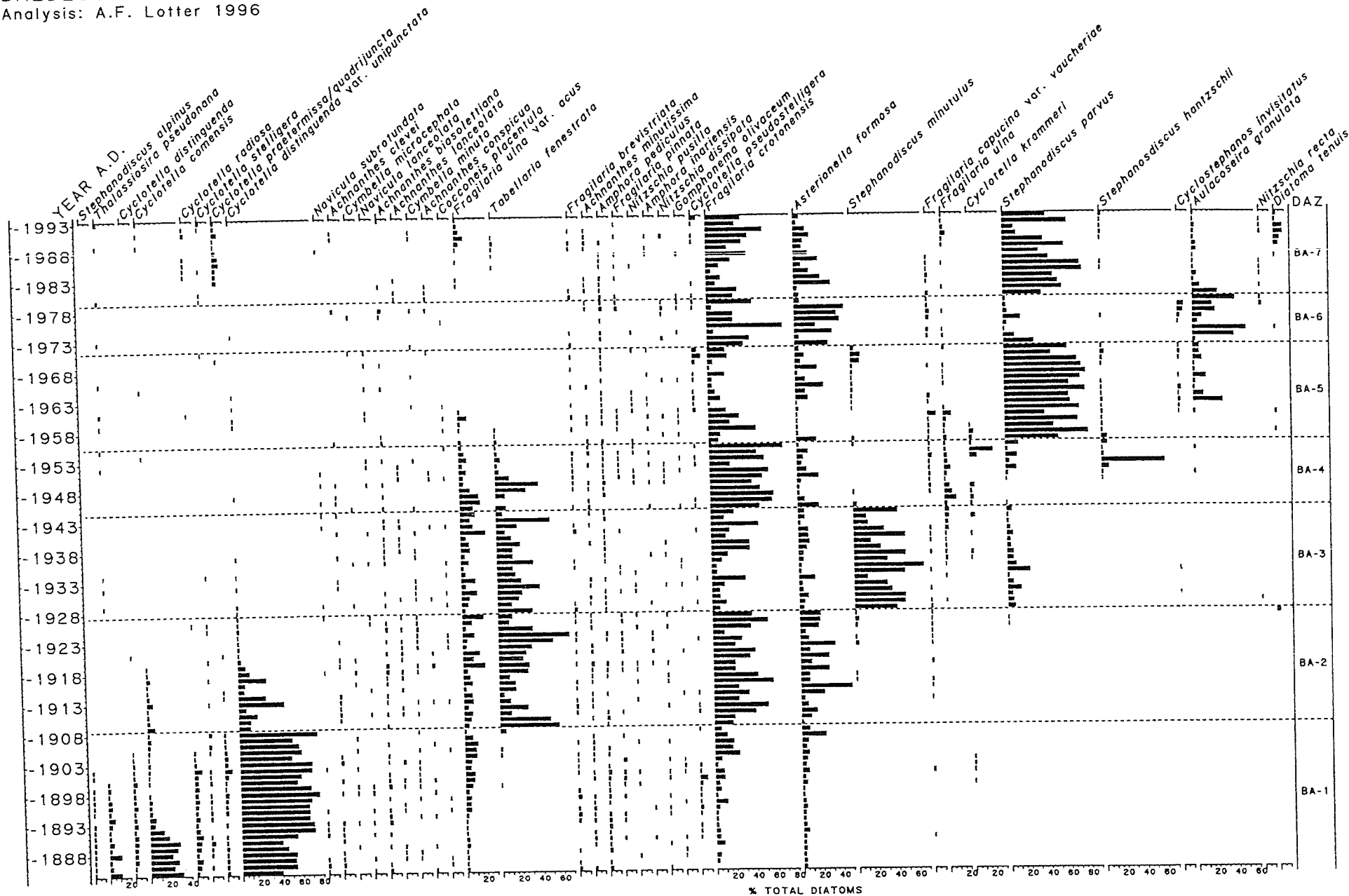


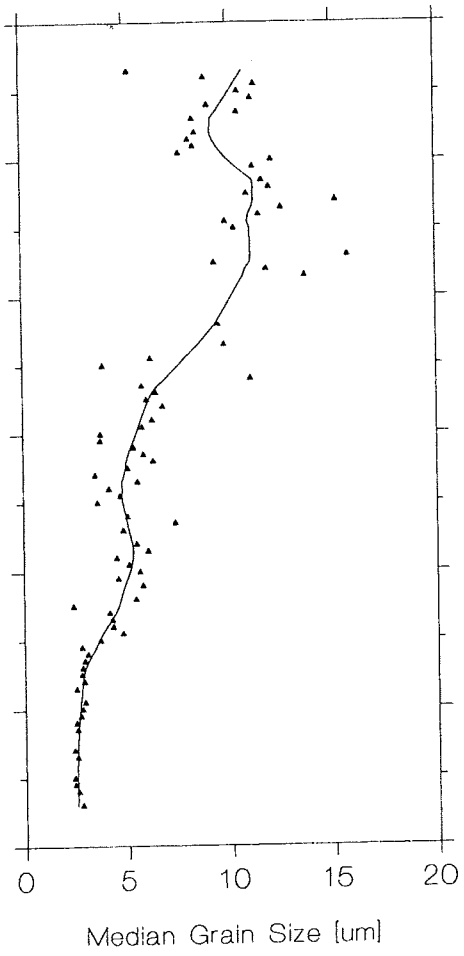
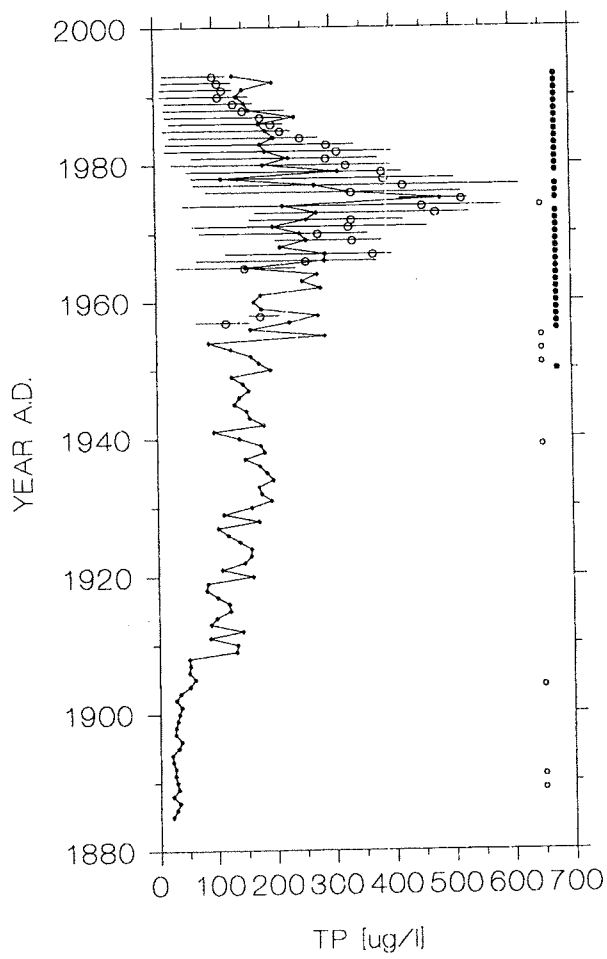
Abbildung: Entwicklung des Gesamtphosphor-Gehaltes in Schweizer Seen ab 1950, soweit entsprechende Messungen vorliegen. Der mit * markierte Bereich unten wird auf der nächsten Seite oben noch einmal in erweitertem Massstab dargestellt.

BALDEGGERSEE BA93-C: Diatoms
 Analysis: A.F. Lotter 1996



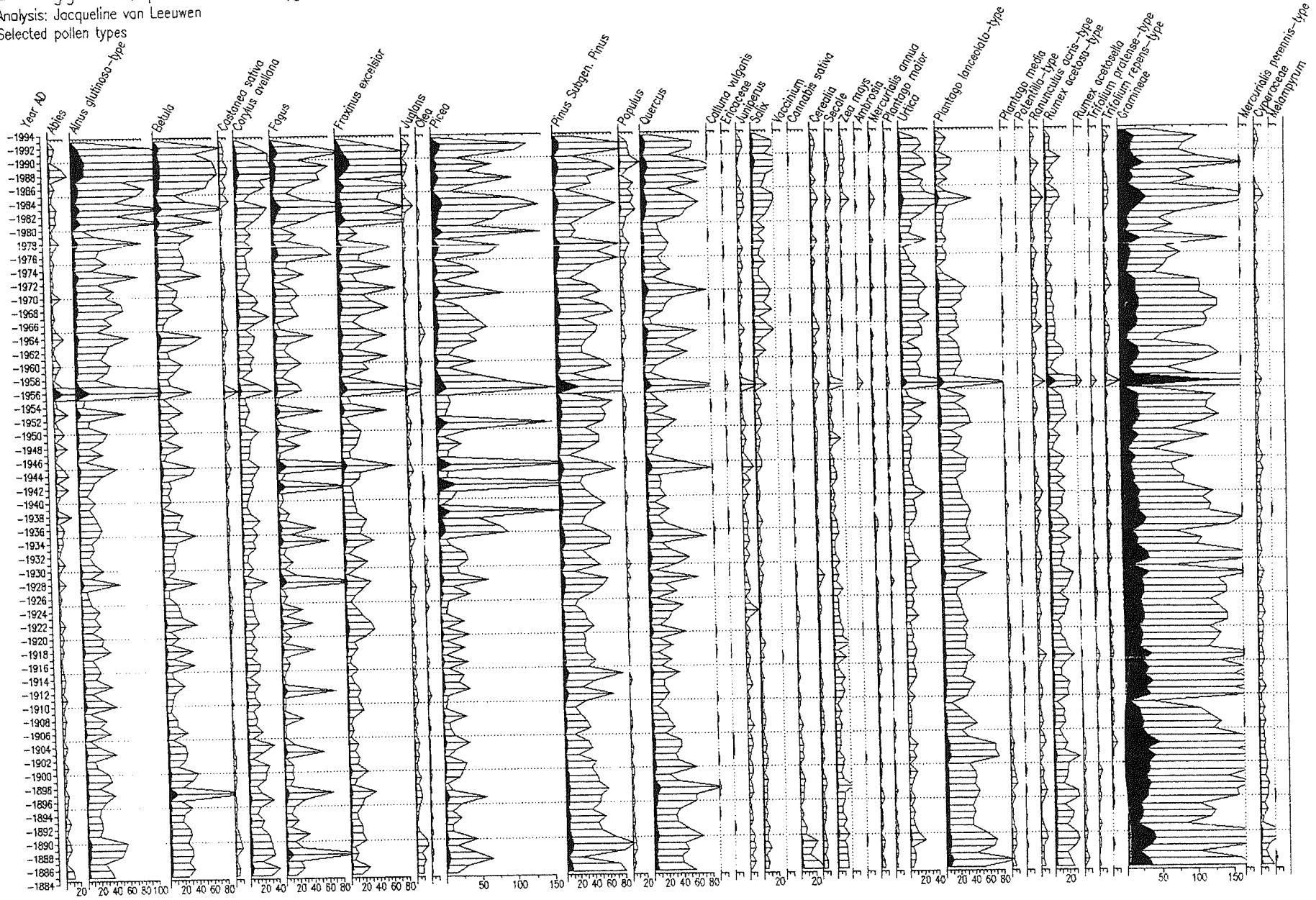
BA93-C Diatom-inferred TP

Grain Size



Baldeggersee, pollen influx (grains/mm²/yr)

Analysis: Jacqueline van Leeuwen
Selected pollen types



Soppensee

Höhe: 596 m ü.M.
Max. Tiefe: 26 m
Oberfläche: 0.23 km²
Einzugsgebiet: 1.59 km²

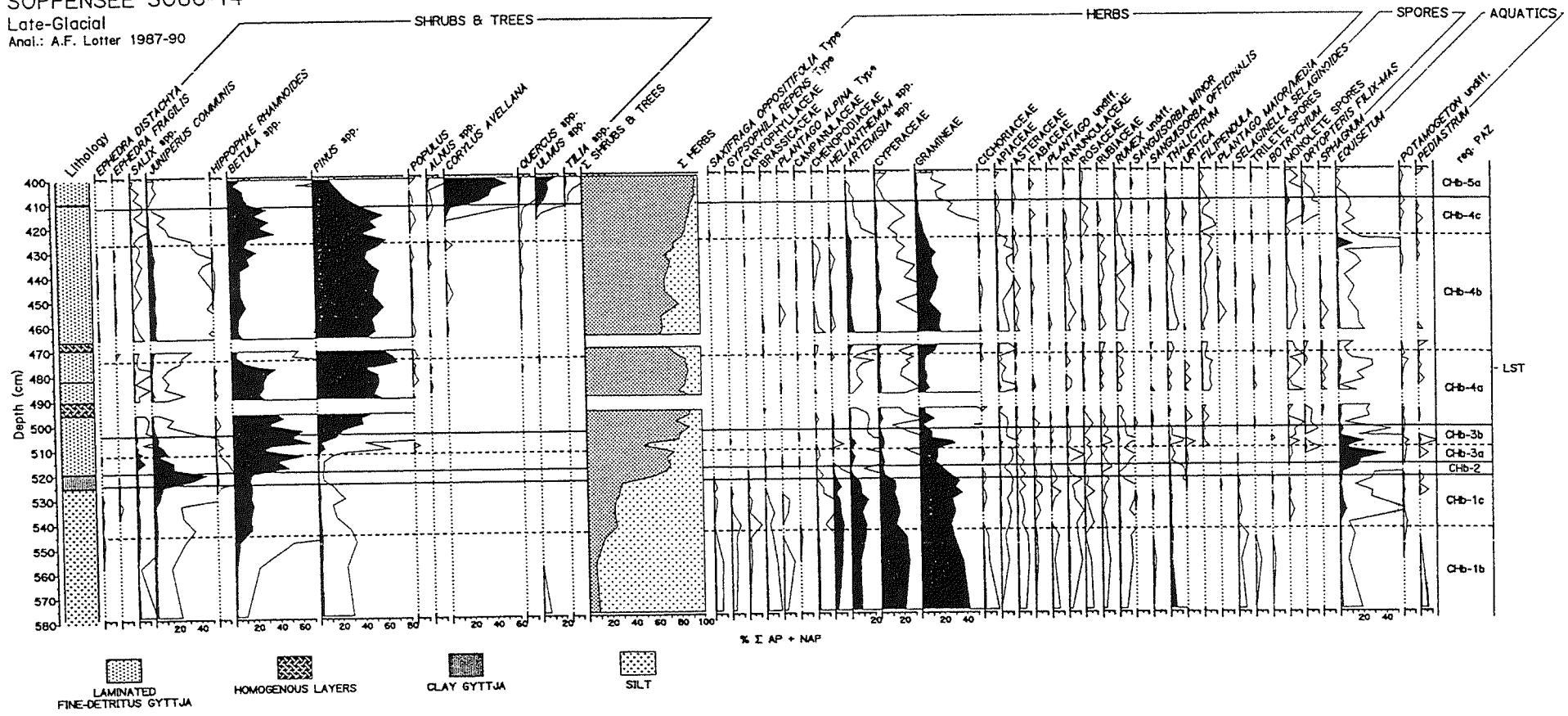


Führung: Andy Lotter

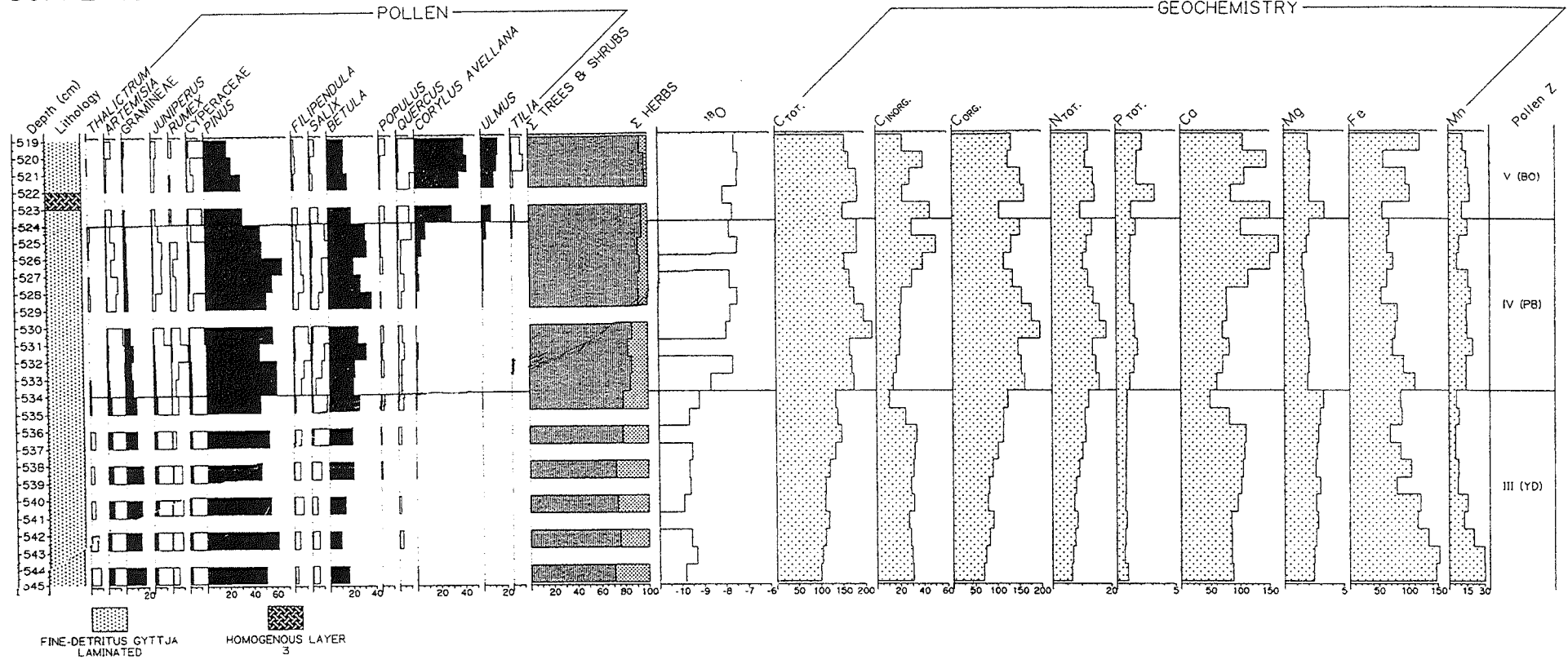
SOPPENSEE S086-14

Late-Glacial

Anal.: A.F. Lotter 1987-90



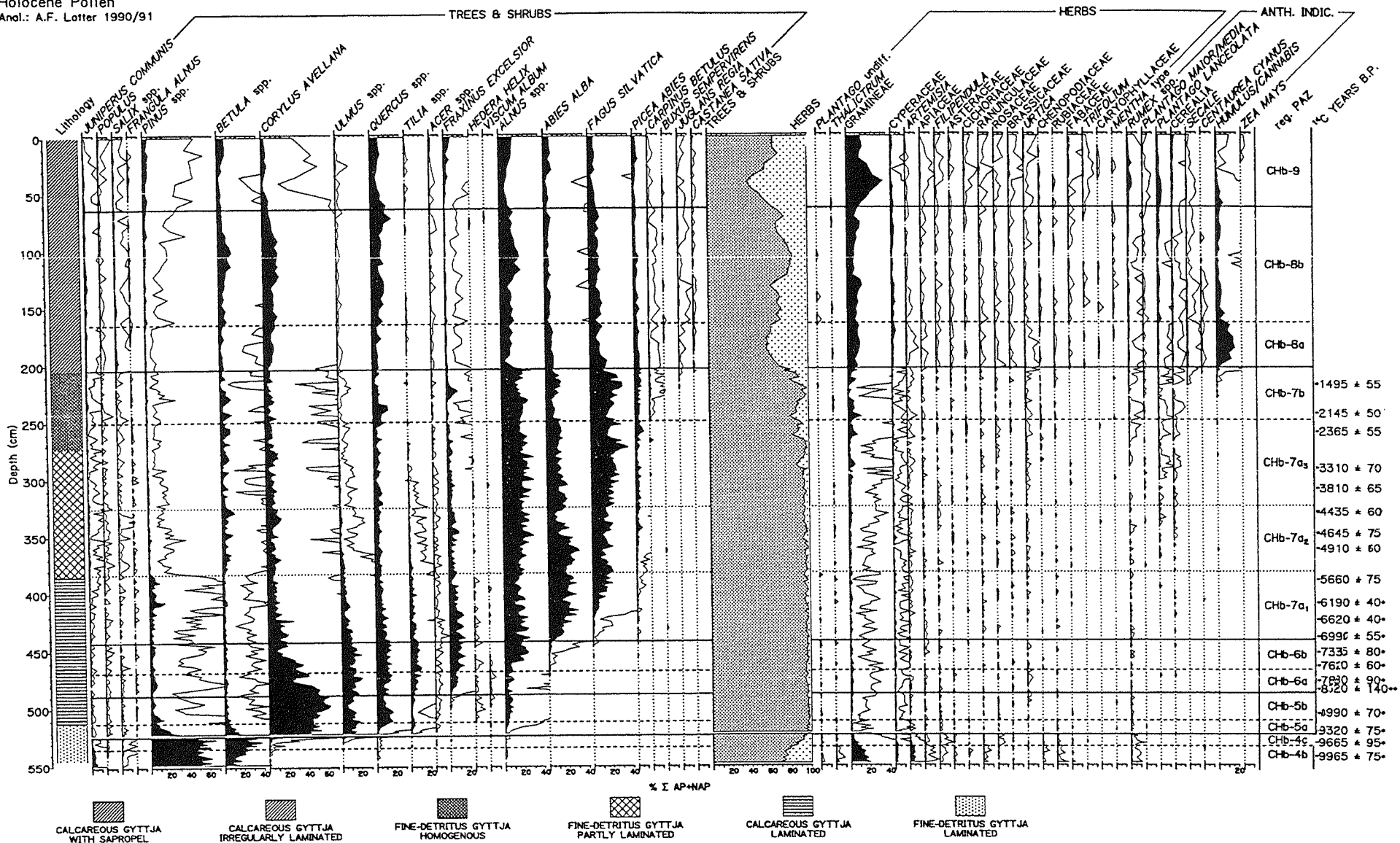
SOPPENSEE S089-23



SOPPENSEE S089-23

Holocene Pollen

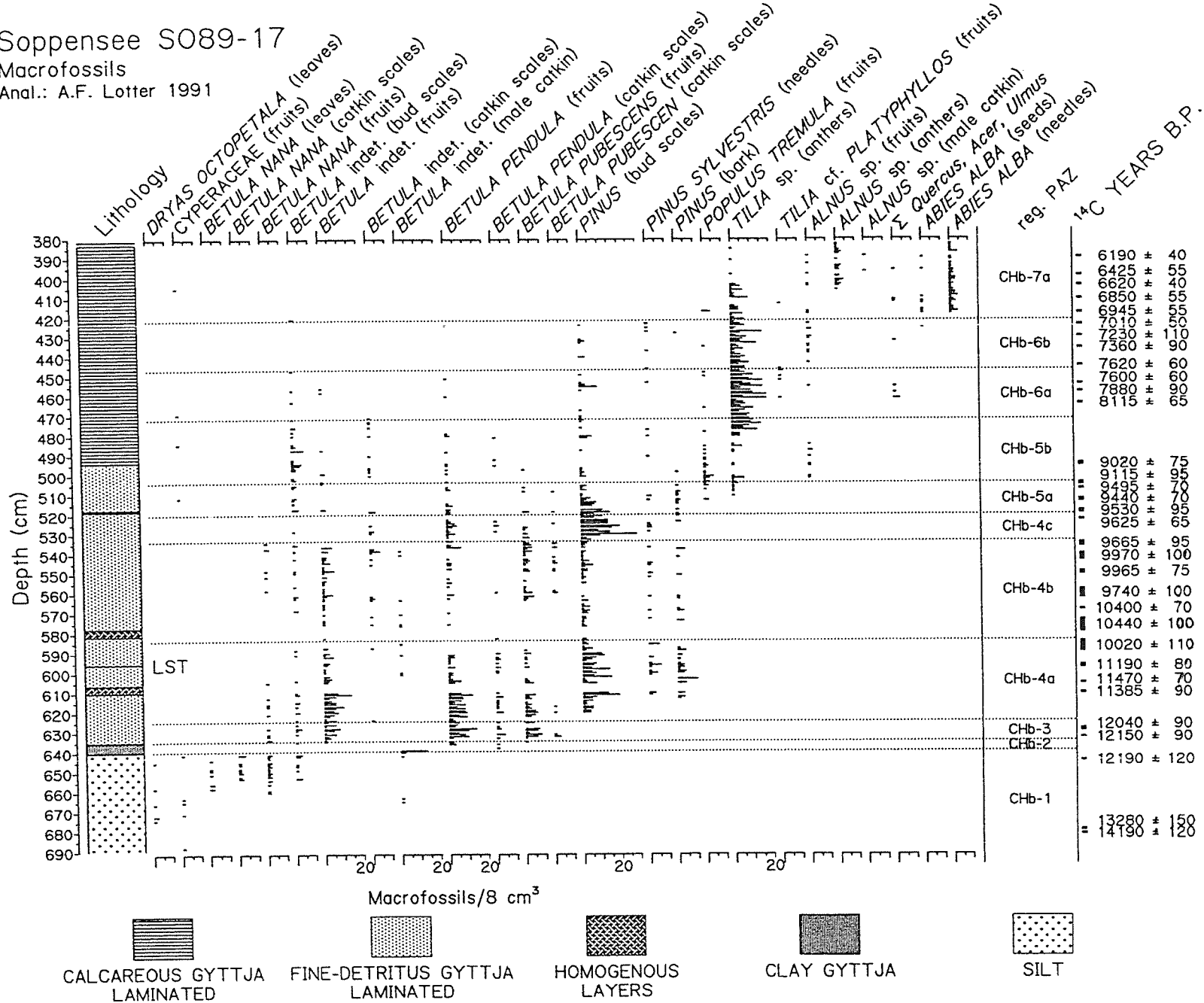
Anal.: A.F. Løtter 1990/91

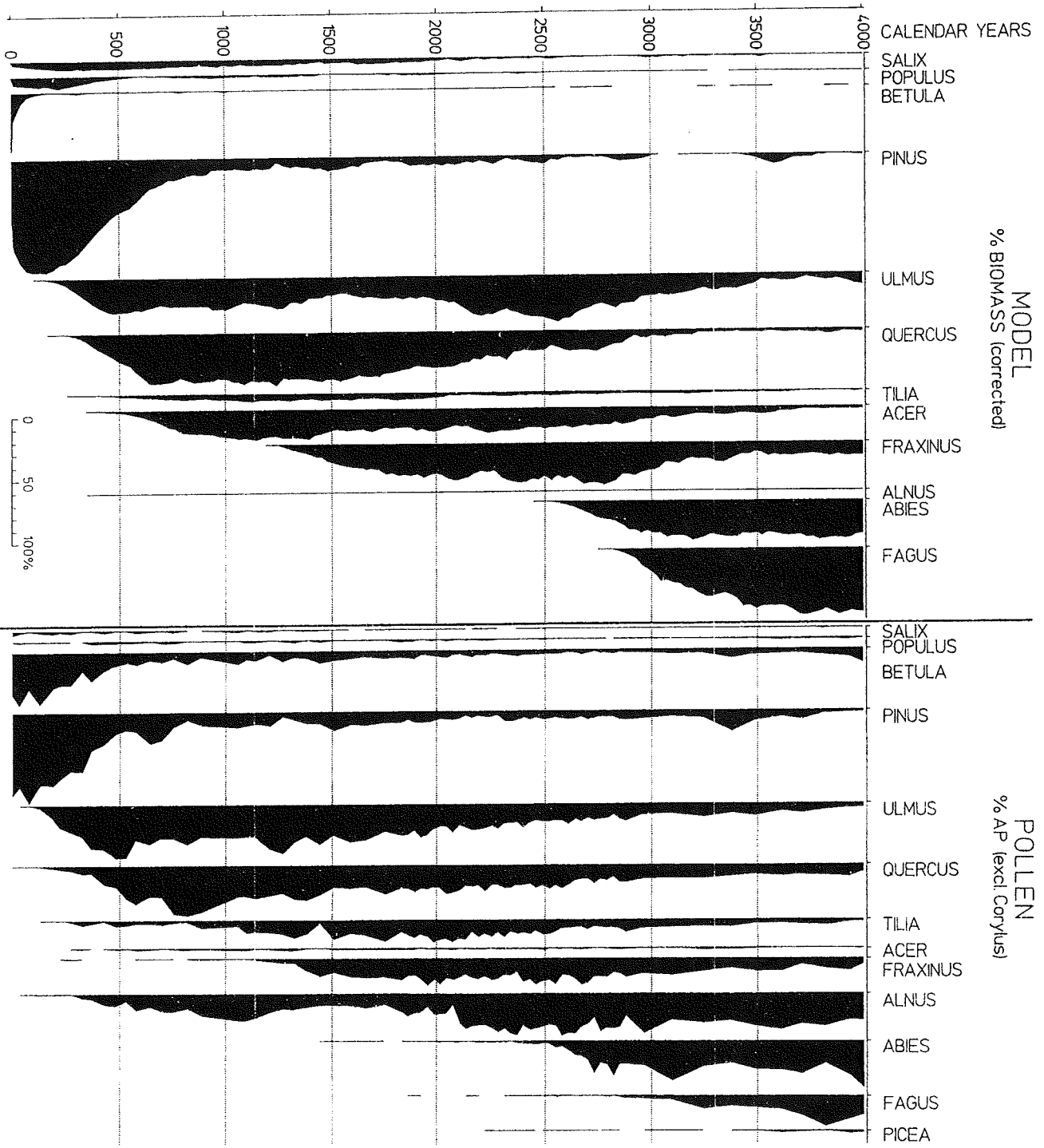


Soppensee S089-17

Macrofossils

Anal.: A.F. Lotter 1991

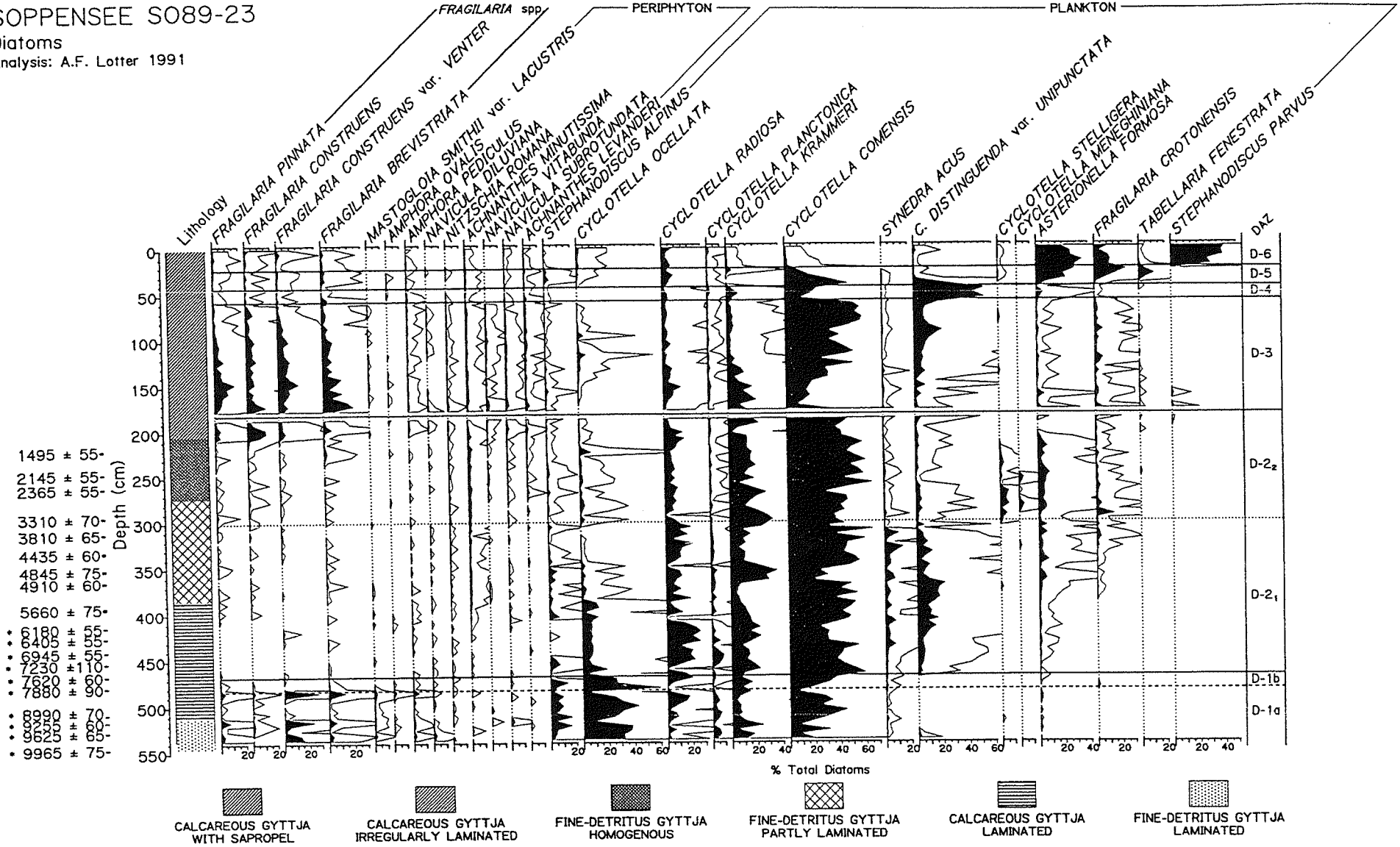




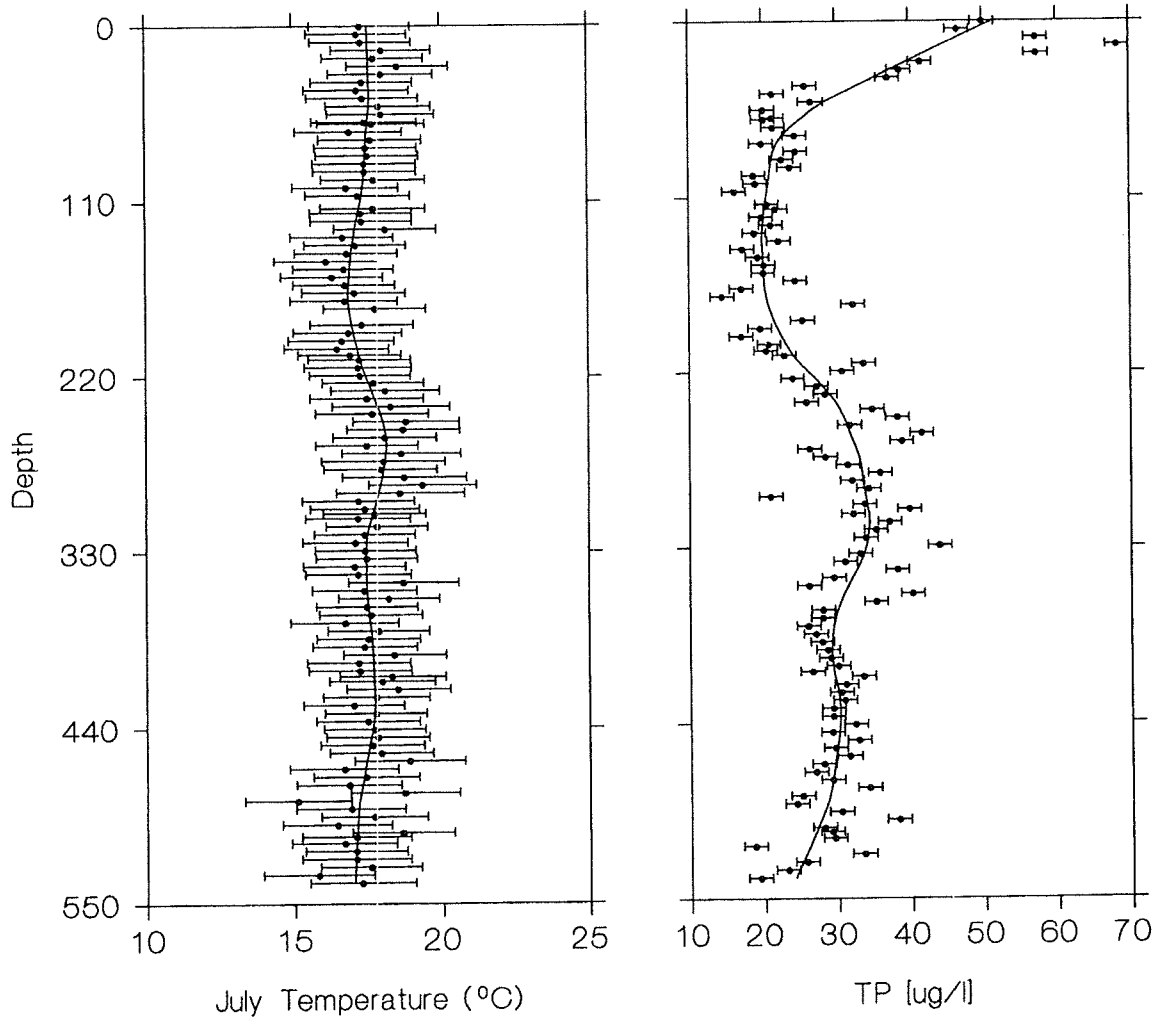
SOPPENSEE S089-23

Diatoms

Analysis: A.F. Lotter 1991



SO89-23 Diatoms



SOPPENSEE S086-14

Fossil Pigments

Anal.: H. Züllig 1987

