

Paläoneedologie

Exkursion 1980

Niedersachsen 01. Okt. 1980

Schleswig-Holstein 2./3. Okt.



Betr.: Exkursion des Arbeitskreises für Paläoböden (1. - 3.10.1980)

Sehr geehrter Herr Kollege!

Zur Einladung von Herrn Professor E. Mückenhausen für die Exkursion des Arbeitskreises für Paläoböden vom 1. - 3.10.1980 teile ich Ihnen heute das spezifizierte Programm mit.

1. Oktober, Mittwoch, 13.00 Uhr (nach dem Essen) Treffen am Hauptbahnhof in Bremerhaven.

Vorführung von zwei Paläoböden des Quartärs in der Nähe von Bremerhaven durch Prof. Roeschmann. Anschließend Fahrt über Hamburg nach Hohenwestedt, dort Übernachtung im Hotel Zum Landhaus (Tel. 04871 - 1203)

2. Oktober, Donnerstag, 8.00 Uhr ab Hohenwestedt zum Hof Keller (südwestlich Hanerau - Hademarschen)

8.30 Keller, fossile Podsole des Eem-Interglazials und frühweichselzeitlicher Interstadiale auf Sanden (Stremme), Aufenthalt etwa 1 Stunde

Von Keller über Albersdorf - Tellingstedt nach Schalkholz 10.00 Uhr Schalkholz, Vorführung von Paläoböden des Eem-Interglazials auf Geschiebelehm und von frühweichselzeitlichen Interstadialen auf Sanden. Humusbildungen des Eem-Interglazials mit Pollenführung (P. Felix-Henningsen und Stremme). Aufenthalt etwa 1 Stunde

Fahrt über Friedrichstadt - Husum nach Niebüll. Gegen 13.00 Uhr Verladung auf Eisenbahn zur Überfahrt nach Sylt. Da für einen Gaststättenaufenthalt keine Zeit bleibt, wird empfohlen, vom Hotel ausgegebene belegte Brote während der Eisenbahnfahrt zu verzehren. Gegen 14.00 Uhr Ankunft auf Sylt

14.30 Uhr Rotes Kliff bei Wenningstedt, Paläoböden von Eem- und Treene-Interglazial auf Geschiebelehm der älteren Saale- und der Warthe-Vereisung (P. Felix-Henningsen)

Aufenthalt 1 1/2 - 2 Stunden

16.30 Uhr Rotes Kliff bei Kampen, Paläoböden auf alter Saale-Moräne und auf Elster-Moräne (P. Felix-Henningsen, H.E. Stremme und H. Weinhold)

Aufenthalt etwa 1 Stunde

Fahrt nach Westerland, dort Übernachtung

3. Oktober, Freitag, gegen 8.00 Uhr Abfahrt mit Autozug ab Westerland

9.30 Uhr Emmerlev-Kliff, Bodenbildung von Eem und Holozän auf Geschiebemergel der Warthezeit (P. Felix-Henningsen)

Aufenthalt etwa 45 Minuten

Fahrt in Richtung Flensburg

11.00 Uhr Böxlund, Paläoböden der Treene-Warmzeit und der Eem-Warmzeit. Warthe-Stauchmoräne mit Glazialtektonik.

Aufenthalt etwa 2 Stunden

13.15 Uhr Gemeinsames Mittagessen und Abschlußbesprechung in Wallsbüll bis gegen 15.00 Uhr.

Kiel, den 29. Aug. 1980

Mit freundlichen Grüßen



Tagung des Arbeitskreises für Paläoböden vom 1. - 3. Oktober 1980

Teilnehmer

Altemüller, H. J.	Reg.-Direktor	Institut f. Pflanzenernährung u. Bodenkunde, Bundesallee 50, 3300 Braunschweig-Völkerode -nur Niedersachsen-
Dr. Bleich, K.	Wiss.-Oberrat	Institut f. Bodenkunde u. Standortslchre, Emil Wolff-Str. 27, PF 106, 7000 Stuttgart 70 (Hohenheim)
Frau Dr. Dahm-Arens, H.	Geol.-Dir.	Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, De-Greiff-Str. 195, 415 Krefeld
Dr. Drexler, Otto		Institut f. Geowissenschaften, Universitätsstr. 30, PF 3008, 8580 Bayreuth
Dr. Ehlers, J.		Geol. Landesamt Hamburg, Oberstr. 88, 2000 Hamburg 13
Dr. Elwert, D.	Geol.-Oberrat	Geol. Landesamt Schlesw.-Holst., Mercatorstraße 7, 2300 Kiel
Dr. Felix-Henningsen, P.		Geographisches Institut der Univ. Kiel, Olshausenstr. 40-60, 23 Kiel
Dr. Finner, H.	Reg.-Landw.-Dir.	Geol. Landesamt Schlesw.-Holst., Mercatorstraße 7, 23 Kiel
Dr. Haag, Thomas		Geographisches Institut, Senckenbergstr. 1, 6300 Giessen
Dr. Janetzko, P.	Dipl.-Geologe	Geol. Landesamt Schlesw.-Holst., Mercatorstraße 7, 2300 Kiel
Dr. Lade, Udo	Wiss. Angest.	Prozeßmoorweg 10, 2174 Hechthausen - nur Niedersachsen -
Dr. Lippert, G.	Reg.-Landw.-Dir.	Geol. Landesamt Schlesw.-Holst., Mercatorstraße 7, 23 Kiel
Prof. Dr. Dr. Mückenhausen, E.		Institut f. Bodenkunde, Nußallee 13, 53 Bonn
Prof. Dr. Roeschmann, G.		Niedersächsisches Landesamt f. Bodenforschung, Stilleweg 2, PF 510 153, 5 Hannover 51
Dr. Skowronek, A.		Geographisches Institut, Am Hubland, 87 Würzburg
Dr. Scharafat, S.	Dipl.-Landw.	Geol. Landesamt Schlesw.-Holst., Mercatorstraße 7, 2500 Kiel

- Prof. Dr. Schroeder, D. Institut f. Pflanzenernährung u. Bodenkunde, - nur Schlesw.-Holst. -
Olshausenstr. 40-60, 2300 Kiel
- Dr. Stöhr, W. Th. Geol.-Dir. Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz,
Flachsmarktstr. 9, 6500 Mainz
- Prof. Dr. Stremme, H. E. Direktor d. Geol. Landesamtes Schlesw.-Holst.,
Mercatorstraße 7, 2300 Kiel
- Dr. Weinhold, H. Dipl.-Geol. Geol. Landesamt Schlesw.-Holst.,
Mercatorstraße 7, 2300 Kiel

Exkursion des Arbeitskreises für Paläoböden am 1.10.1980 zur Sandgrube am
Sonnenberg bei Krempel NNE von Bremerhaven von G. ROESCHMANN

Nach gemeinsamer Busfahrt der Teilnehmer vom Hauptbahnhof in Bremerhaven zur Sandgrube am Sonnenberg bei Krempel führten die Herren U. LADE (Geographisches Institut Würzburg), G. ROESCHMANN (Hannover) und H. J. ALTEMÖLLER (Braunschweig) zwei in der Sandgrube aufgeschlossene fossile Böden vor. Die Böden hatten sich nach eingehenden Untersuchungen von Dr. LADE am Rande einer später mit niveo-fluviatilen Sanden aufgefüllten, abflußlosen Senke gebildet, die wahrscheinlich in der ausgehenden Saale-Eiszeit über abschmelzendem Toteis entstand. Während sich der stärker ausgeprägte untere fossile Boden mit Merkmalen der Silikatverwitterung, der Tondurchschlammung, Podsolierung sowie örtlich der Pseudovergleyung und - in tieferer Lage - der Vergleyung aus älteren sandigen bis lehmig-sandigen Fließerden nach pollenanalytischen Befunden im Eem-Interglazial bildete, wurde der schwächer ausgeprägte rein sandige obere fossile Boden mit Merkmalen der Silikatverwitterung, Tondurchschlammung und Podsolierung wahrscheinlich in einem Weichsel-Interstadial (Brörup ?) gebildet. Beide Böden sind nach ihrer Entstehung durch mannigfaltige periglaziäre Prozesse, durch pseudotektonische Sackungsbewegungen am Rande der abflußlosen Senke sowie durch jüngere Zersetzungs- und Verlagerungsprozesse - z.T. aus dem heutigen Oberboden, einer Podsol-Bänderparabraunerde - mehr oder weniger umgestaltet worden. In der lebhaften Diskussion wurden die Schwierigkeiten erörtert, die ursprünglich polygenetische Ausbildung der fossilen Böden zu rekonstruieren. Außerdem standen Fragen nach sinnvollen Untersuchungsmethoden für ihre genetische Deutung zur Diskussion.

Exkursion des Arbeitskreises für Paläoböden in Schleswig-Holstein am
2. und 3. Oktober 1980 von H. E. STREMMER

Im westlichen Holstein südlich von Hanerau-Hademarschen beim Hof Keller führte B. MENKE am 2.10.1980 Paläoböden der Eem-Warmzeit und Podsole von drei frühen Weichsel-Interstadialen vor.- Die stratigraphische Einordnung ist gestützt durch pollenanalytische Untersuchungen an Torfen in einer an die Sandgrube anschließenden Mulde, die eem- und frühweichselzeitliche Torfe enthält.- Der unterste Paläoboden entspricht in der Intensität der Bodenbildung von holozänen Böden. Es ist eine Bänderparabraunerde, die im oberen Profilteil eine kräftige Podsolierung mit 20 cm mächtigem Bleichsand und rötlichrostfarbenem B_s-Horizont enthält. Zur Diskussion, ob auch die Podsolierung in der Eem-Warmzeit erfolgte oder erst in einem Weichsel-Interstadial, brachte der nächste Aufschluß bei Schalkholz (zwischen Heide und Rendsburg) Klarheit. Dort ist eine kräftige eemzeitliche Podsolierung in Decksand über Geschiebelehm nachgewiesen durch eine hu-

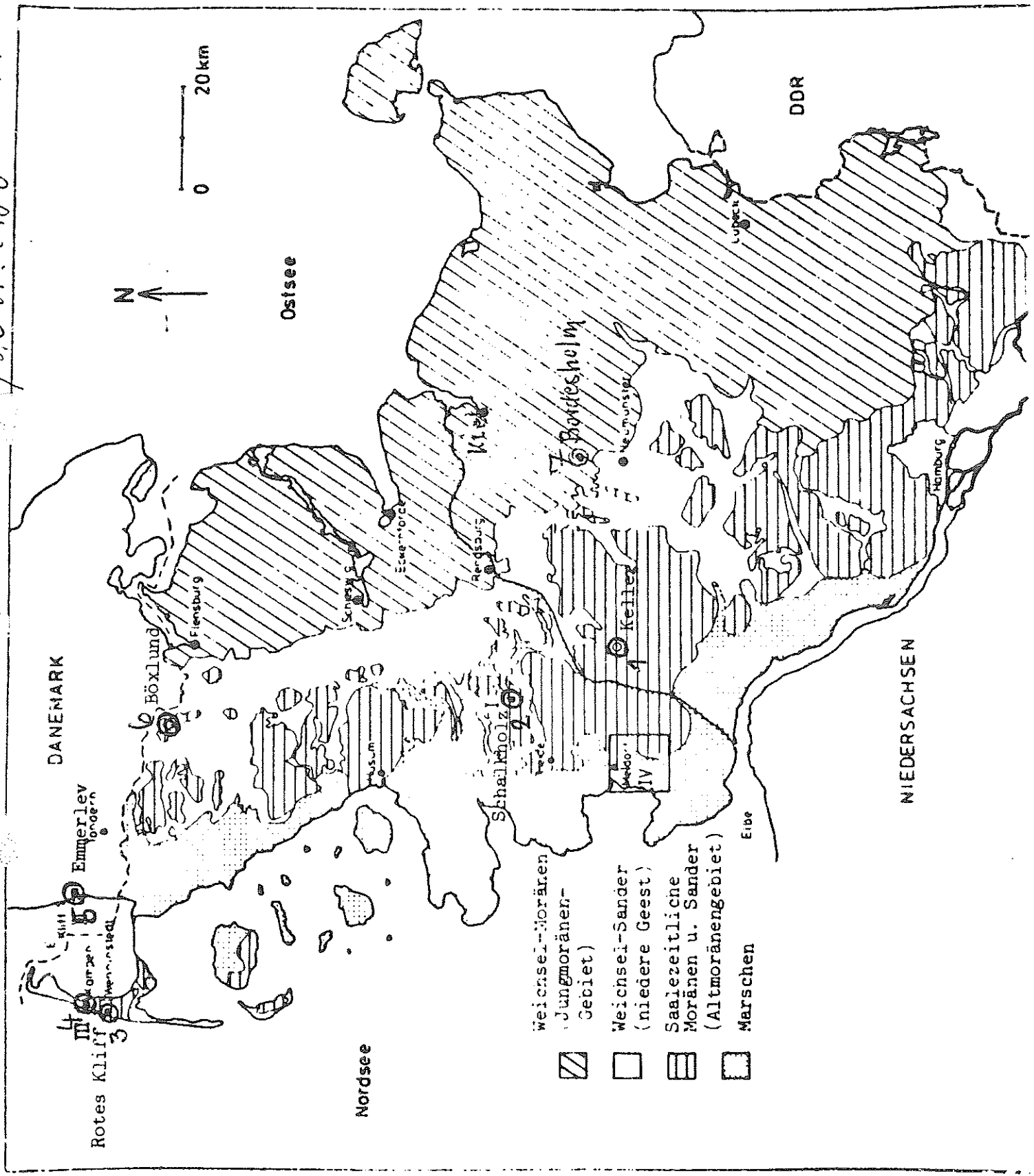
mose Auflage, die große Teile der Vegetationsgeschichte des Eems aufzeigt.- Für jünger feuchte Podsole lassen sich dort ebenfalls durch die Pollenanalyse direkte Altersdatierungen, z.B. für das Brörup, vornehmen.

In Sylt wurden von P. FELIX-HENNINGSEN am Roten Kliff bei Wenningstedt die eemzeitliche und holozäne Bodenbildung vorgeführt sowie der auf älterem saalezeitlichen Geschiebelehm entstandene reliktsche Paläoboden der Treene-Warmzeit, ein Podsol-Pseudogley mit besonders großer Mächtigkeit der Verwitterung und charakteristischem über 2 m mächtigem Bleichlehm (E-Horizont) über ebenfalls sehr mächtigem braunen B_s-Horizont.- Als fossiler Boden ist dieser Paläoboden der Treene-Warmzeit unter jüngerer (warthezeitlicher) Moräne zu beobachten, welche deutliche Störungen des Treene-Bodens bewirkt hat (H. WEINHOLD). Bei Kampen ist unter mächtigem Geschiebemergel der älteren Saale-Eiszeit die Verwitterung der Holstein-Warmzeit auf Moränenmaterial der Elster-Eiszeit aufgeschlossen (H. E. STREMMER).

Am 3. Oktober wurde die Bodenbildung am Emmerlev-Kliff wenig nördlich der deutsch-dänischen Grenze gezeigt (P. FELIX-HENNINGSEN). Der Gegensatz dieser nur 2-3 m tief verwitterten Warthe-Moräne gegenüber der meist über 10 m tief verwitterten älteren Saale-Moräne mit völlig verschiedenartiger Bodenbildung ist außerordentlich stark.-

Bei Böxlund (westlich von Flensburg) wurden (H. E. STREMMER und H. WEINHOLD) interglaziale Podsole als zwei übereinander vorkommende fossile Böden starker Verwitterung besichtigt. Auch für den oberen, der dem Eemboden von Keller weitgehend gleicht, konnte B. MEYER nach Untersuchungen von P. P. HUGENROTH kräftige Mineralzersetzung bestätigen.- Für den auch als Podsol-Pseudogley mit mächtiger Naßbleichung ausgeprägten unteren fossilen Boden ist die Einstufung in die Treene-Warmzeit mit der glazialtektonischen Verstellung durch Warthe-Gletscher nachweisbar.- Auch die älteren saalezeitlichen Geschiebelehme unter Geschiebemergeln der Warthe-Eiszeit sind in der Treene-Warmzeit verwittert.-

Im Aufschluß Brüggerholz bei Bordesholm führte H.-J. STEPHAN die Bodenbildung der Eem-Warmzeit mit Parabraunerde und Pseudogley auf Warthe-Moränen vor. Die fossilen Böden treten unter Geschiebemergel und mächtigen Sandablagerungen der Weichsel-Eiszeit auf.



S a a l e - Stratigraphie in Schleswig - Holstein

(Picard und Stremme)

Schleswig - Holstein		Hamburg (Grube)
<u>Warthe-</u> <u>Eiszeit</u>	Schmelzwassersande (Bad Bramstedt)	Fuhlsbüttel II
	Hennstedt - Stad.	Fuhlsbüttel I
	----- Mildstedt - Interstad. Bodenbildung	----- Borgfelder Interstad.
	----- Winnert - Stad. Nordhastedt - Stad.	----- Niendorfer Moräne (kreide - und tonreich)
<u>Treene -</u> <u>Warmzeit</u>	Tiefe Entkalkung (Geschiebelehm über 10m), tiefe Verwitterung, Bodenbildung	Wandsbeker Interstad.
<u>Saale s.s.--</u>	Itzehoer Stad.	Obere Drenthe (rote Moräne, 1 - 2 m)
<u>Lippe -</u> (Drenthe)	<u>Hauptvorstoß des Inlandeises</u> mächtiger sandiger Geschiebelehm und -mergel	<u>Haupt - Drenthe</u> bis 30m mächtiger sandiger Geschiebelehm und -mergel, 10 - 12m tief entkalkt
<u>Eiszeit</u>		Ottenser Vorstoß Moräne
		----- Othmarscher Interstad. -----
	Ostsee - Stad. Sande	Övelgönner St. Sande

9

Kaltzeit	Bodenbildungszeit	Verwitterungsgrad und Tiefe	Böden und Paläoböden	
			auf Geschiebemergel	auf Sand und Kies
	Holozän =====	kräftig, auf Geschiebemergel bis zu 2 m, auf Sand und Kies 2 - 5 m	Parabraunerde (Lessivé) Pseudogley und Gley	Bänderparabraunerde (-Lessivé) Braunerde Podsol
Weichsel- ===== Eiszeit =====	Alleröd	sehr gering		sehr schwacher Podsol
	Keller	sehr gering		sehr schwacher Podsol
	Odderade	gering		schwacher Podsol deutliche Horizontbildung
	Brörup	gering - mittel		schwacher bis mittl. Podsol (Bleichsand 10 cm) B _s -Horizont > 10 cm
	Eem- ==== Warmzeit =====	kräftig, auf Geschiebemergel bis zu 4 m auf Sand und Kies 6 (-8) m	Podsol-Lessivé Podsol-Pseudogley Podsol-Gley	kräftiger Podsol Bleichsand > 20 cm (lebhaft rostfarbener B _s -Horizont)
Warthe- ===== Eiszeit =====	Mildstedt	gering		schwacher Podsol A _e -Bleichsand bis zu 10 cm deutlicher B _s -Horizont
	Treene- ===== Warmzeit =====	sehr kräftig, auf Geschiebemergel z.T. über 10 m. Auf Sand (Kies) mehr als 10 m	Podsol-Pseudogley mit mächtigem Bleichhorizont (2 m) Bänder-Lessivé	sehr kräftiger Podsol mächtiger Bleichsand und brauner B _s -Horizont tiefgründige Bänderung, Bänder-Lessivé
Saale s.s.- =====				
Eiszeit =====				
(Drenthe/Lippe)				
	Holstein- ===== Warmzeit =====	sehr kräftig, auf Geschiebemergel und Sand (Kies) über 2 m	Pseudogley mit Bleichlehm-Horizont	
Eiszeit =====				
Eiszeit =====				

10

3. Warthezeitliche Sanderlandschaft, eem- und weichselzeitliche
Hohlformfüllungen bei Hof Keller
(Top. Karte 1 : 25 000, 1922 Schenefeld)
(B. MENKE)

3.1 Übersicht

Je eine Kiesgrube nördlich und südlich des auf einer Wasserscheide (sehr wahrscheinlich warthezeitlicher Eisrandlage) verlaufenden "Ochsenweges" berührt den Rand einer Senke. In diesem Bereich treten in beiden Gruben Paläoböden auf. Sie lassen die ursprüngliche Morphologie erkennen. In der nördlichen Senke erbrachten Bohrungen organogenes Eem (MENKE 1970, 1975). Die Hohlformfüllungen gestatten es, die seit dem Ende der Warthezeit stattgefundenen Vorgänge zu rekonstruieren.

Nördliche Hohlform	Südliche Hohlform	Zone
	(Steinsohle) sandig-kiesige Fließerde	WH
	"Sandlöß"	
	geringmächtig. Podsol ("IV")	"Keller-Interstadial"
	"Sandlöß"	
	sandig-kiesige Fließerde	
===== z.T. Erosionsdiskordanz =====		
fluv. u. äol. Sand	fluv. u. äol. Sand	WF 5
Podsol	Podsol ("III")	WF 4 (Odderade-Interstadial)
fluv. u. äol. Sand sandige Mudde	fluv. u. äol. Sand	WF 3
Sphagnum-Torf Detritus-Mudde	Podsol ("II")	WF 2 (Brørup-Interstadial)
sandige Mudde	fluv. u. äol. Sand	WF 1
Detritus-Mudde Sphagnum-Torf Mudde geringmächt. Sand geringmächt. Mudde	Podsol ("I") geringmächt. Sande	Eem
Sander	Sander	Warthe

Fossile Böden

Aufschluß Hof Keller / Westholstein

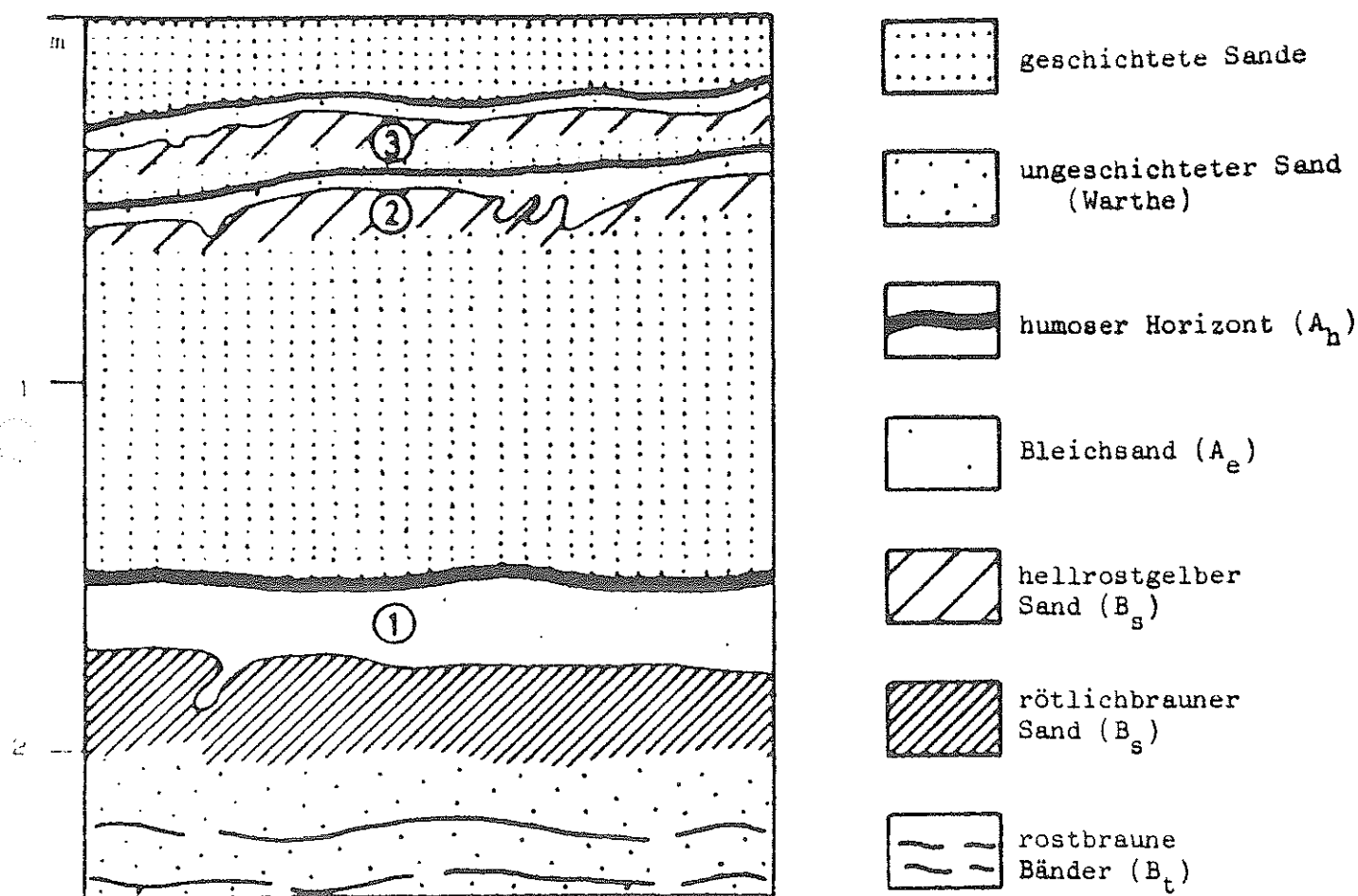
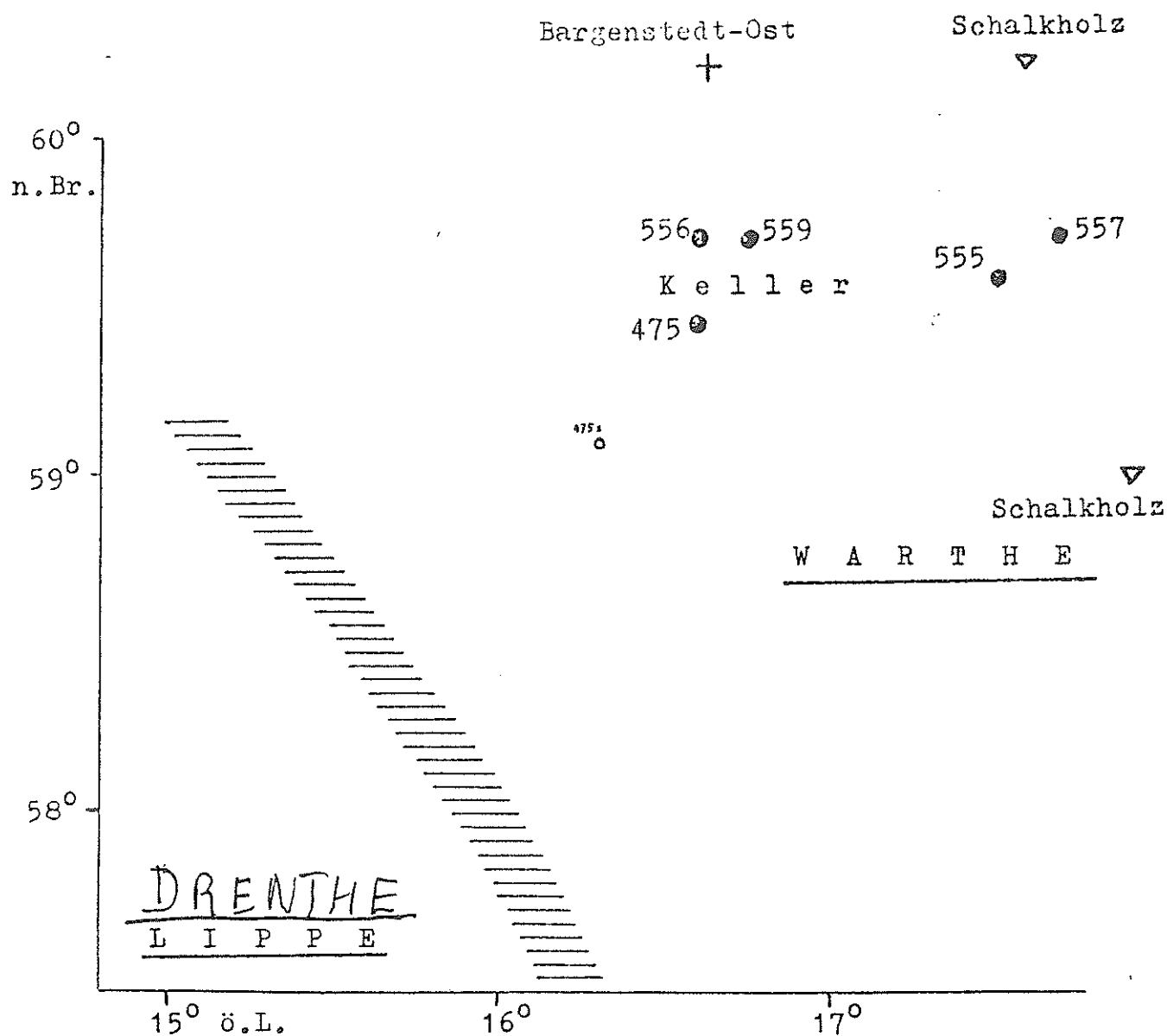


Abb. 2 Eem-Interglazial (1), Brörup- (2) und Odderade- (3)- Interstadial
Keller, West-Holstein

In der Abb. 2 ist unten der Boden des Eem-Interglazials (1) dargestellt. Der Bleichhorizont ist mit etwa 25 cm sehr kräftig ausgebildet. Die darunter folgende Eisenanreicherung im rötlichrostbraunen bis rostgelben B_s -Horizont ist farblich sehr gut im Bodenprofil ausgeprägt. Stark unterscheiden sich davon die Böden der Weichselinterstadiale in den überwiegend sandigen Deckschichten. Darin sind noch deutlich Podsole zu erkennen, doch ist die Intensität der Bodenbildung und die Mächtigkeit der Horizonte wie z.B. der Bleichsande mit etwa 5 cm beim Odderade-Interstadial (3) oder mit 5 - 10 cm beim Brörup-Interstadial (2) sehr gering. Eine Eisenanreicherung ist in den geringmächtigen B_s -Horizonten sichtbar, jedoch sind entsprechend der nur schwach ausgeprägten Färbung nur unbedeutende Eisenanreicherungen zu verzeichnen.

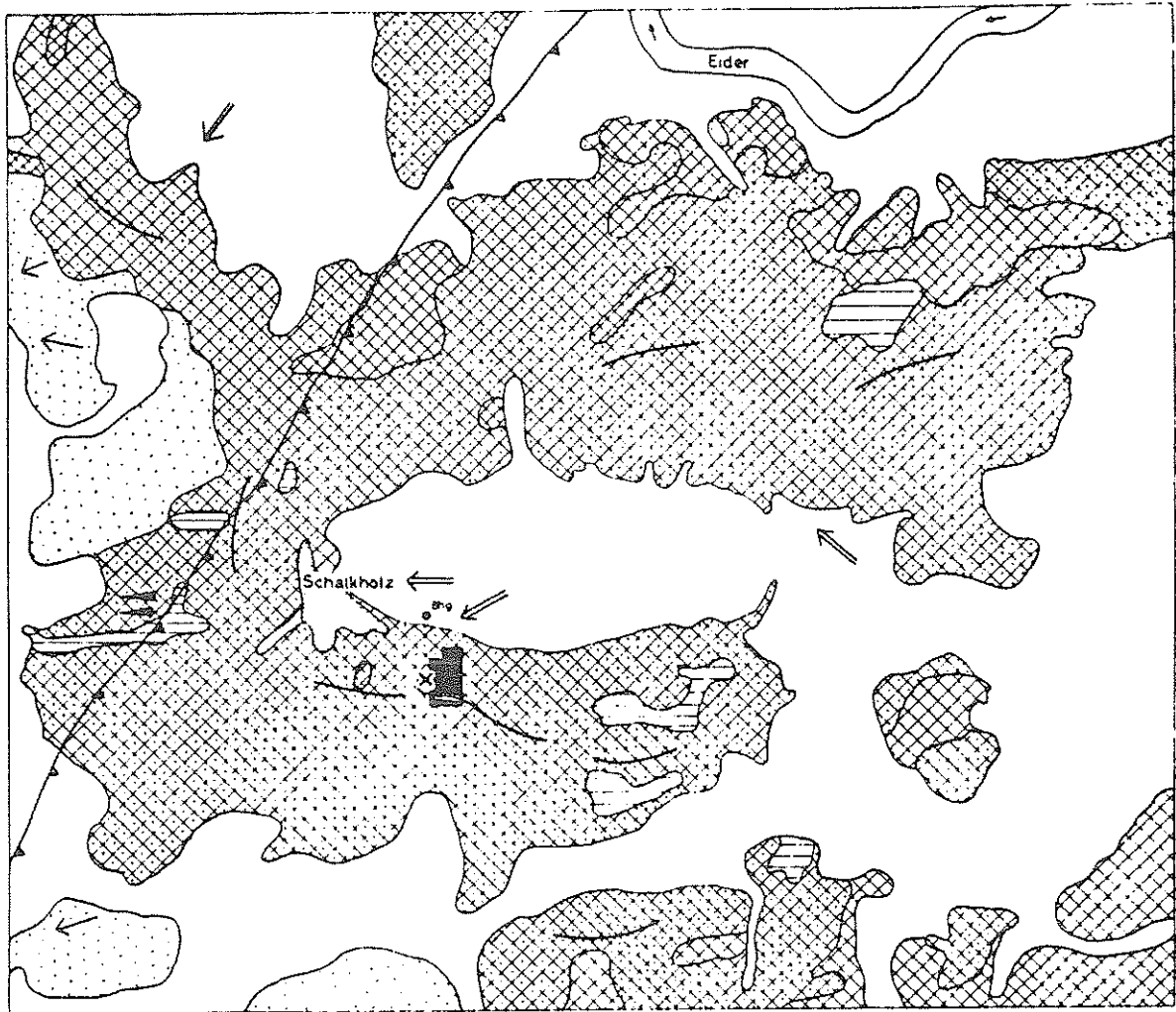
112



Geologische Landesaufnahme von Schleswig - Holstein (2m-Kartierung)

Maßstab 1:25 000

Ausschnitt Blatt 1721 Tellingstedt



Flazestliche Bildungen

Warthezeit

-  glazigene Sedimente:
gestauchte, geschuppte Moränen;
gestauchte Sandeande
-  Grundmoräne, teilweise in Eisrandlagen
eingetaucht
-  glasiflussartige Sedimente:
sandig-kiesige Schmelzwasser-
ablagerungen
-  glazilimische Ablagerungen:
Beckenstone, -schluffe

Nachzeitliche Bildungen (Holozän)

-  überwiegend Torf und Kies
-  Stauchrichtung des Gletschereises
-  Leitlinien von Gletscherrandlagen
-  Fließrichtung des Schmelzwasser
-  Schvemaegel
-  Umgrenzung des Salzstockes
(nach W. JARITZ, 1972)
-  Bohrung (111g)
-  Urtschollen
-  Sandgrube

Abb. 1. Schalkholz, Kr. Dithmarschen. Geologische Landesaufnahme

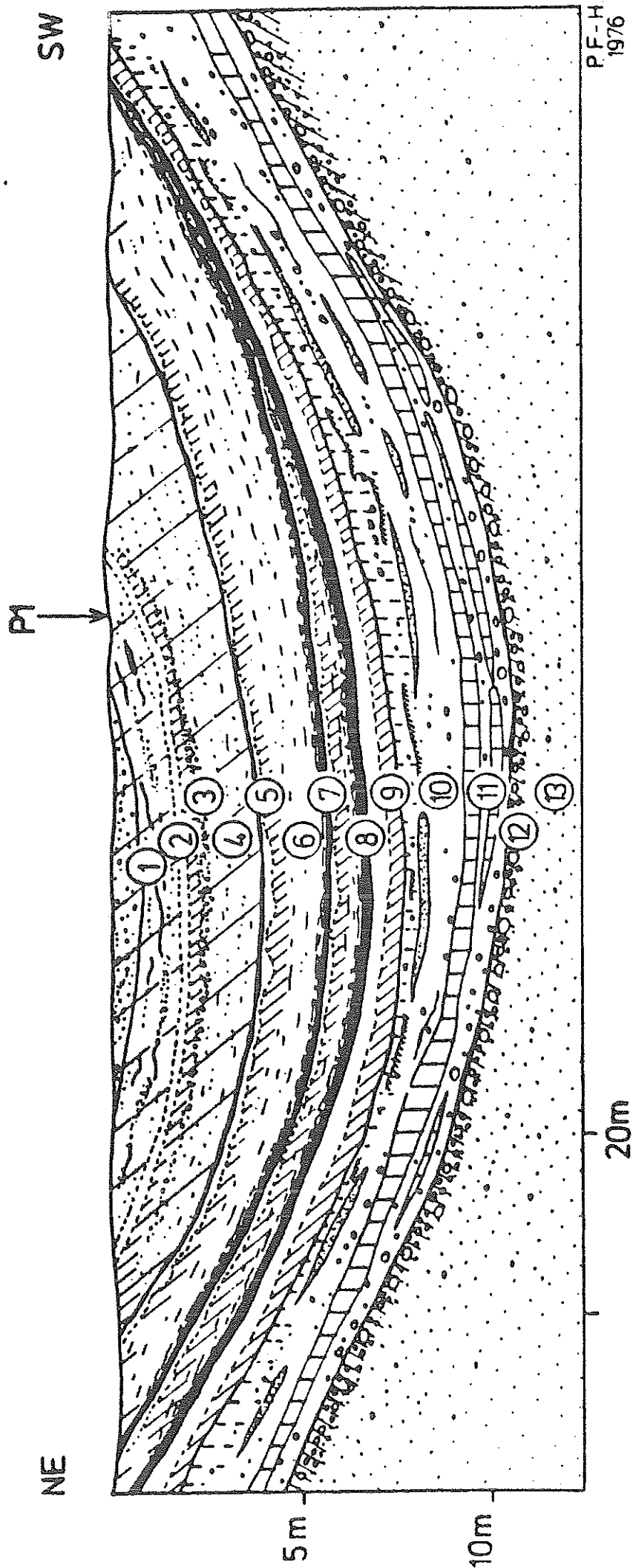


Abb. 3 : Längsprofil der fossilen Hohlform im Aufschluß "Schalkholz";

Legende s. S.88 ; Erläuterungen der Schichtenfolge 1 - 13 s. Profilbeschreibung

14

Schalkholz, Dithmarscher Alksandsteinwerke

Abbildungen nach Felix-Henningsen, P. (1979): Merkmale, Genese und Stratigraphie fossiler und reliktscher Bodenbildungen in saalezeitlichen Geschiebelehm Schleswig-Holsteins und Süd-Dänemarks.- Diss. Kiel.

Erläuterungen (in Klammern: Bezeichnungen nach Menke 1976):

- 1 (a,b): Fließerde und niveofluviatile Sedimente mit Kieslagen
- 2, II, (c): Bodenbildung "Schalkholz IV" (= Keller-Interstadial)
in schluffigem Feinsand
- 3, III, (d): Fließerde
- 4, IV, (e): Niveofluviatile Sedimente
V : schluffiger Ton (Stillwasserabsatz)
- 5, VI, (f) : Bodenbildung "Schalkholz III"
- 6, VII, (g) : Niveofluviatile Sedimente
VIII : toniger Schluff (Stillwasserabsatz)
- 7, IX, (h) : Humuslage der Bodenbildung "Schalkholz II" (Brørup-
(i) Interstadial, unterlagert von niveofluviatilen
Sedimenten
- 8, X, (k) : Humuslage der Bodenbildung "Schalkholz I" (Eem-Inter-
glazial)
- 9, (l,m) : Warthezeitlicher Decksand s.l.
- 10, XI, (n): Warthezeitlicher Geschiebelehm oder Fließerde
- 11, XII, (o): Geschiebelehm, meist tonig
- 12, XIII, (p): Sandiger Geschiebelehm und kiesiger Sand in Wechsella-
gerung
- 13, XIV, (q): Mittelsand, kiesig, unterlagert von Mittel- bis Feins-
(drethezeitlich, warthezeitlich gestaucht)

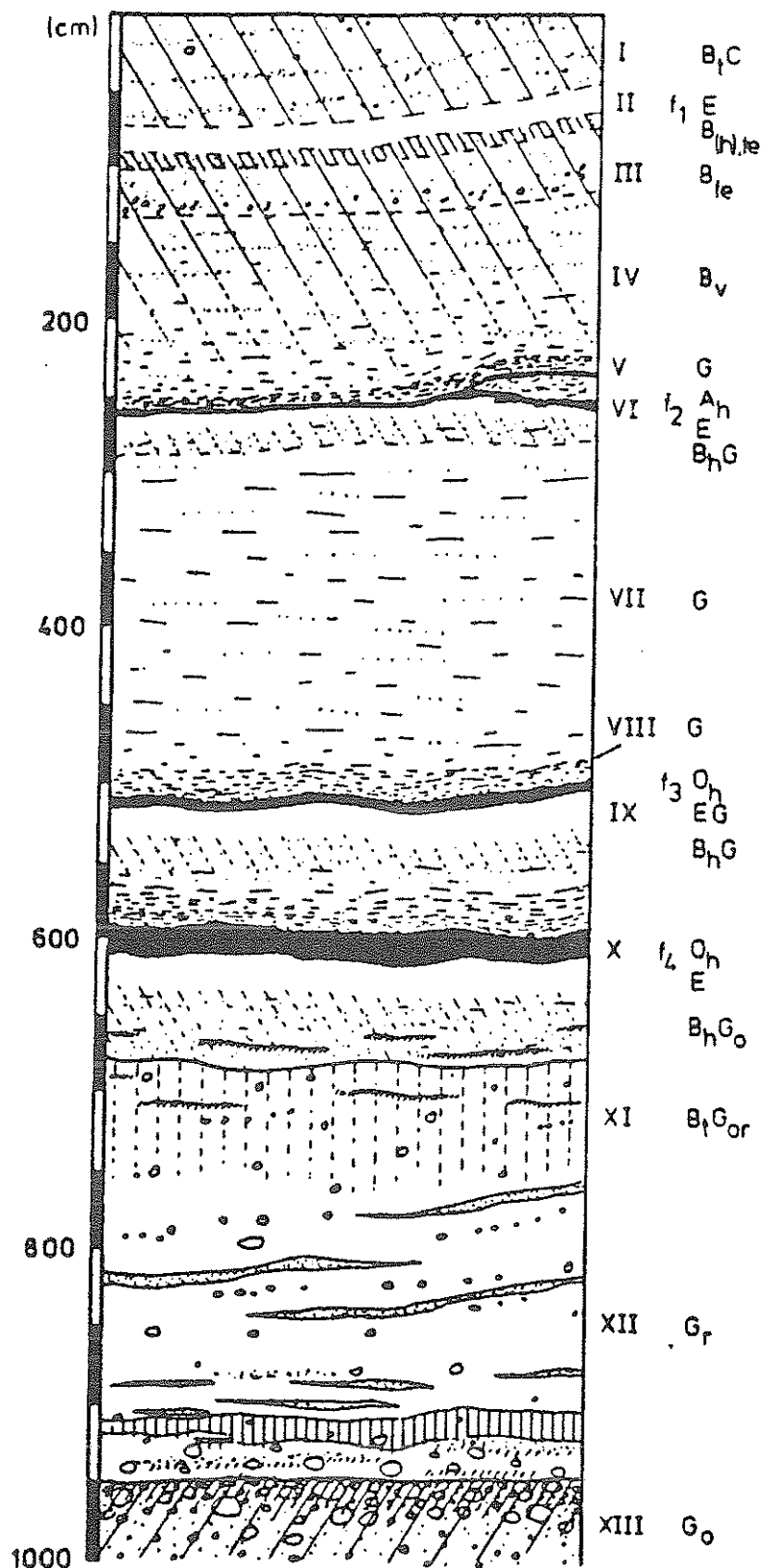


Abb. 4: "SCHALKHOLZ", PROFIL 1

P.F.-H.
1976

(Erläuterungen s. Profilbeschreibung;
Legende s. S. 88)

WOLFGANG LANGE

Die Geologie zur Lage der jungpaläolithischen Fundstelle bei Schalkholz, Kreis Dithmarschen

Im Rahmen der geologischen Landesaufnahme in Schleswig-Holstein wurde auf der TK 25 Tellingstedt (1721), Katasterplankarte Schalkholz, von G. Tontsch und dem Verfasser auf der Oberfläche der westlichen Abbauwand der Sandgrube des „Kalksandsteinwerkes v. Wildenradt“ (Abb. 1; X – Fundstelle) im Sommer 1970 ein prähistorischer Fundplatz entdeckt. Im einzelnen wird die jungpaläolithische Fundstätte (Hamburger Kultur) in diesem Heft von G. Tromnau beschrieben¹.

Die Sandgrube liegt in einer südlichen Seitenmoräne des Zungenbeckens von Schalkholz-Pahlhude. Sie ist seit 1962 in Betrieb. Der Sand wird für die Herstellung von Kalksandsteinen abgebaut. Dabei werden der Mutterboden und die rezente Bodenbildung (Podsol) abgescho-ben, so daß ein Flugdecksand freigelegt wird.

Unter dem Flugdecksand, in welchem die geschlagenen Flintstücke angetroffen wurden, liegt eine Solifluk-tionsdecke von 1,5 m Mächtigkeit, unter der eine Warthe-moräne² zur Ablagerung kam. Durch die periglaziale Be-anspruchung zur Zeit der Weichselkaltzeit ist die Grund-moräne weitgehend aufgearbeitet worden. Die Reste die-ser Grundmoräne bestehen überwiegend aus einem stark sandigen, eisenschüssigen Geschiebelehm und Block-packungen. Die einzelnen Geschiebe haben einen Durch-messer von Faustgröße bis zu einem Meter. Die Mäch-tigkeiten dieser Moräne schwanken zwischen 2 und 3 m. Die darunterliegenden Sand-Kies-Ablagerungen, die in dieser Grube bis 30 m unter Oberfläche anstehen, weisen Kreuz- und Schrägschichtungen auf. Sie sind durch das Gletschereis während der Warthezeit von Nordosten aufgestaucht worden. Durch Geschiebezählungen nach der TGZ-Methode konnte G. Schlüter nachweisen, daß mit Sicherheit die mittleren und unteren Partien dieser gestauchten Sedimente der Drenthezeit (nach P. Wold-stedt) zugeordnet werden können.

Im obersten Teil der Grubenwände finden sich an einzelnen begrenzten Stellen, die eine Ausdehnung von mehreren zehn Metern haben, Hohlformen. Diese tal-artigen Rinnen verlaufen im allgemeinen radial zu den Eisrandlagen des Schalkholzer Zungenbeckens. Sie sind überwiegend mit einem feinsandigen, schluffigen und tonigen Material aufgefüllt. An der Basis dieser Hohl-formen fanden sich dünne Torfbänder von mehreren Zentimetern Mächtigkeit. Eine pollenanalytische Bestim-mung dieser Bänder war wegen des schlechten Erhal-tungszustandes der Pollen nicht möglich. Aus Gruben in der näheren Umgebung des Zungenbeckens, die von

G. Tontsch und dem Verfasser eingehend untersucht wurden, liegen jedoch pollenanalytische Untersuchungen von B. Menke an organogenen Ablagerungen vor. Nach diesen Ergebnissen werden die an der Basis der Hohl-formen abgelagerten Mudden und Torfe mit Mächtig-keiten bis zu 0,80 m der Eemzeit zugeordnet. Darüber folgen im allgemeinen mehrere Zyklen. Jeder Zyklus beginnt nach Einsetzen des Hangfließens mit der Sedi-mentation von hellgrauen, teilweise feingeschichteten Tonen, Schluffen und Feinsanden, die unter Wasser ab-gesetzt wurden. Jeder dieser einzelnen Zyklen ist wäh-rend einer interstadialen Wärmeschwankung durch eine Bodenbildung oder teilweise auch mit einem Torf- oder Humusband abgeschlossen worden. Dieser Vorgang kann sich während des weichselkaltzeitlichen Periglazials mehrere Male wiederholen, so daß die Hohlformen all-mählich aufgefüllt wurden. In der Grube lagen diese auf-gefüllten Hohlformen auf gleichem Niveau und in un-mittelbarer Nähe der Fundstelle. Daraus kann geschlos-sen werden, daß zur Zeit der Weichselkaltzeit im Unter-suchungsgebiet viele Wasserstellen vorhanden waren.

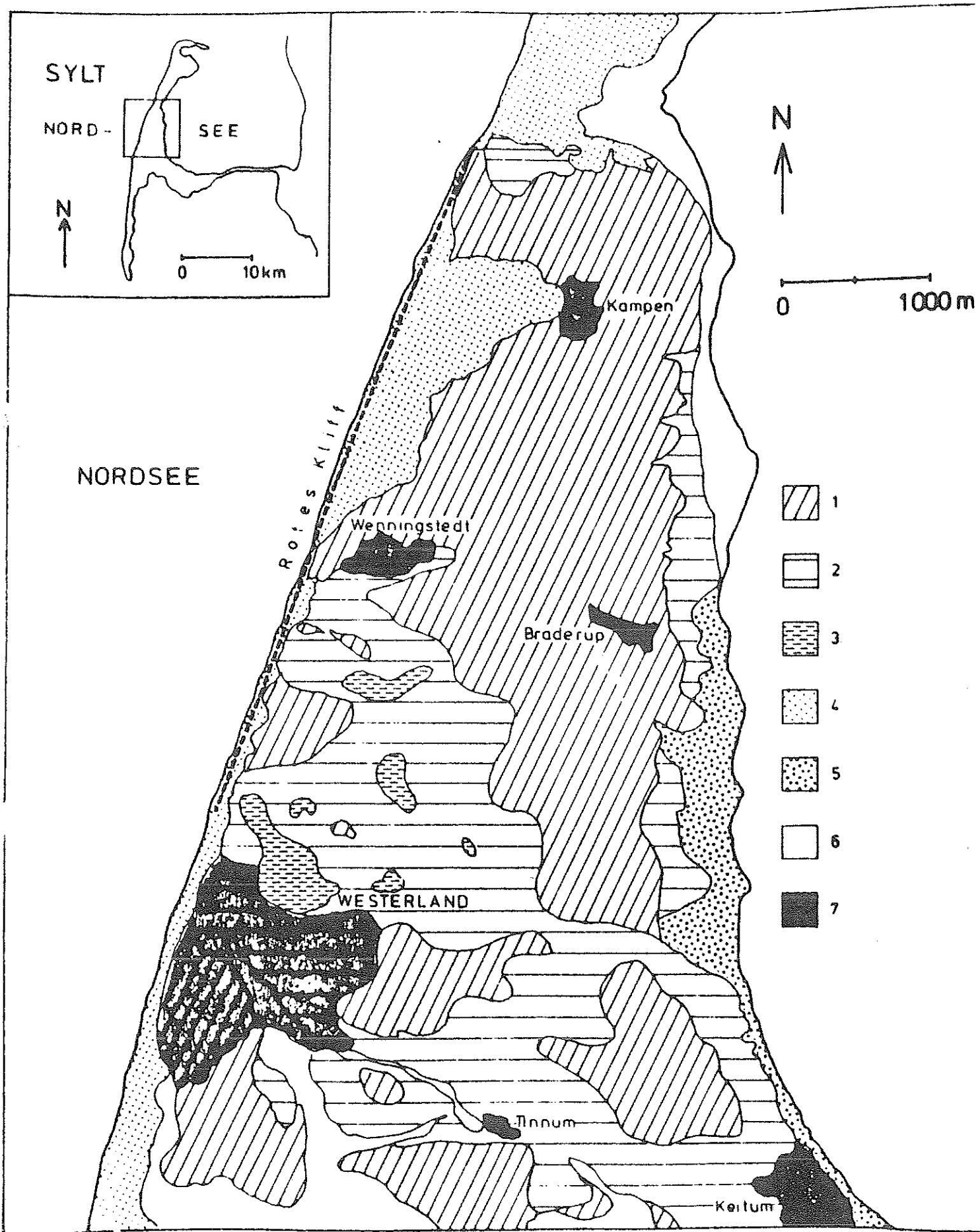
Zur besseren stratigraphischen Deutung des im Be-reich des Zungenbeckens angetroffenen Schichtenaufbaus ist am Hangfuß nördlich der Sandgrube bis zu 37,10 m unter der Oberfläche eine Untersuchungsbohrung ab-geteuft worden.

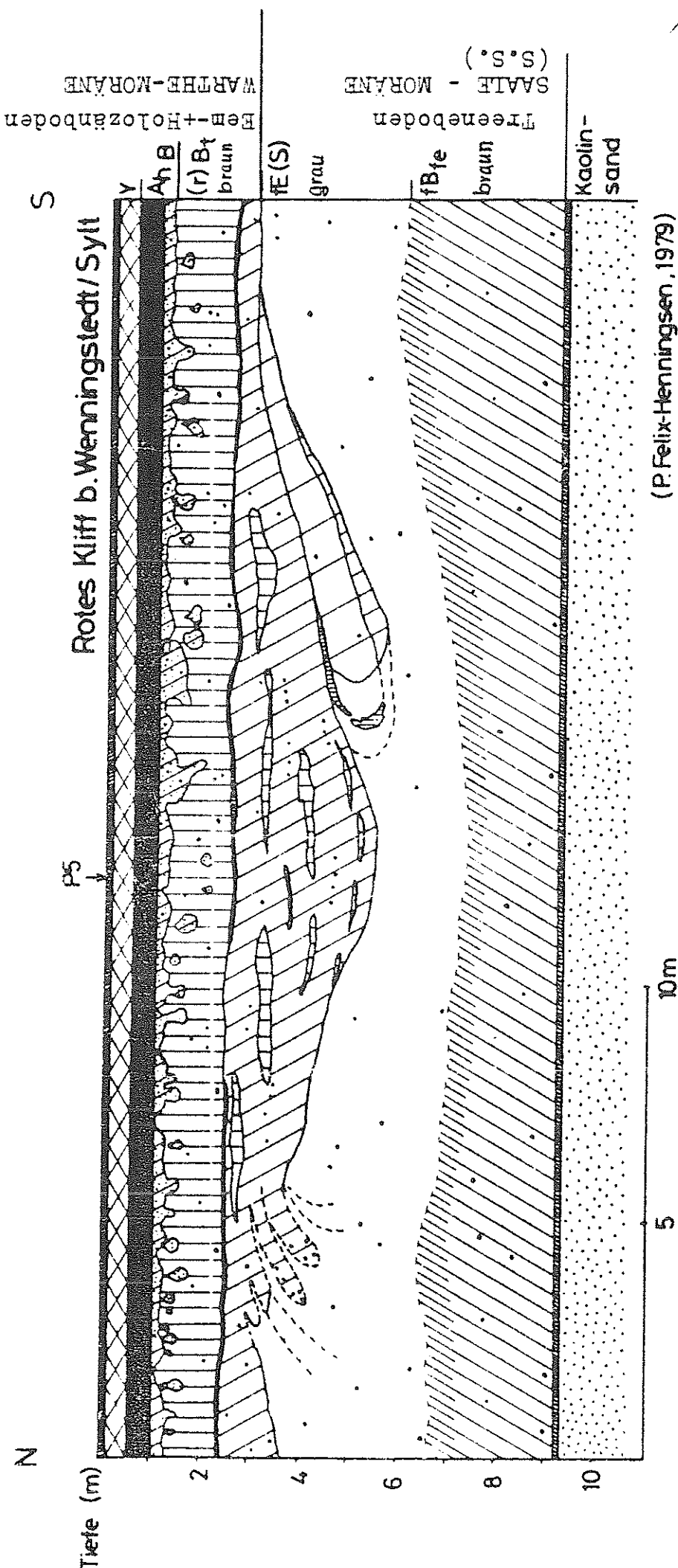
Durch die pollenanalytische Bestimmung limnisch-tel-matischer Absätze von B. Menke konnte eine Gliederung der jüngeren Sedimente vom Holozän bis zum Eem er-zielt werden. Nach diesen Ergebnissen wird der in der Grube anstehende Flugdecksand, in welchem die ge-schlagenen Flintstücke gefunden wurden, mit dem spät-weichselkaltzeitlichen in der Bohrung parallelisiert. Durch holozäne Ausräumungsvorgänge im Zungenbecken weisen diese Flugdecksande nur noch geringe Mächtig-keiten auf. Eine altersmäßige Gleichstellung der darunter angetroffenen weichselkaltzeitlichen Solifluk-tionsdecken kann als gesichert angesehen werden. Weichselkaltzeit-liche Schmelzwassersedimente treten im Zungenbecken in wechselnder Mächtigkeit auf. An der Südseite des Beckens sind organogene Brørup- bzw. Eemabsätze erbohrt wor-den. Sie wurden dort großflächig verbreitet angetroffen. Wahrscheinlich lassen sich die an der Basis der Hohl-formen in der Seitenmoräne festgestellten dünnen Torf-bänder diesen Zeitabschnitten zuordnen.

Die in der Sandgrube nur noch in Resten erhalten gebliebene Warthegrundmoräne ist gleichzeitig mit dem

¹ Vgl. S. 9 ff.

² Nach Geschiebezählungen von G. Schlüter.





Warthe-Moräne mit (r)B_t-Horizont von reliktschem Eem-Boden über

Saale s.s.-Moräne mit fE(S)-Horizont (Eleichlehm) und fB_{fe}-Horizont (brauner Lehm) von fossilem Treene-Boden

SYLT, Rotes Kliff (P5)

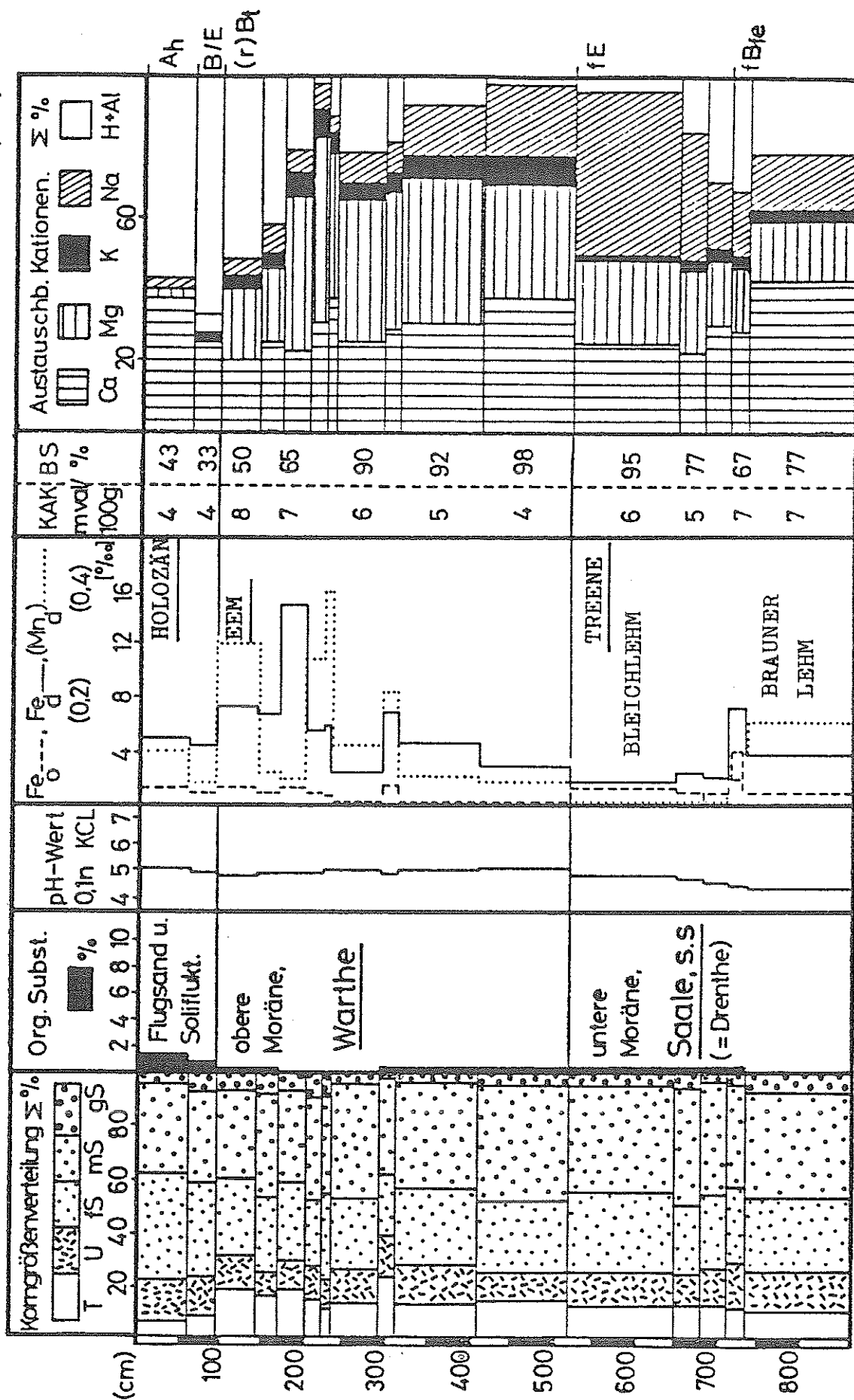
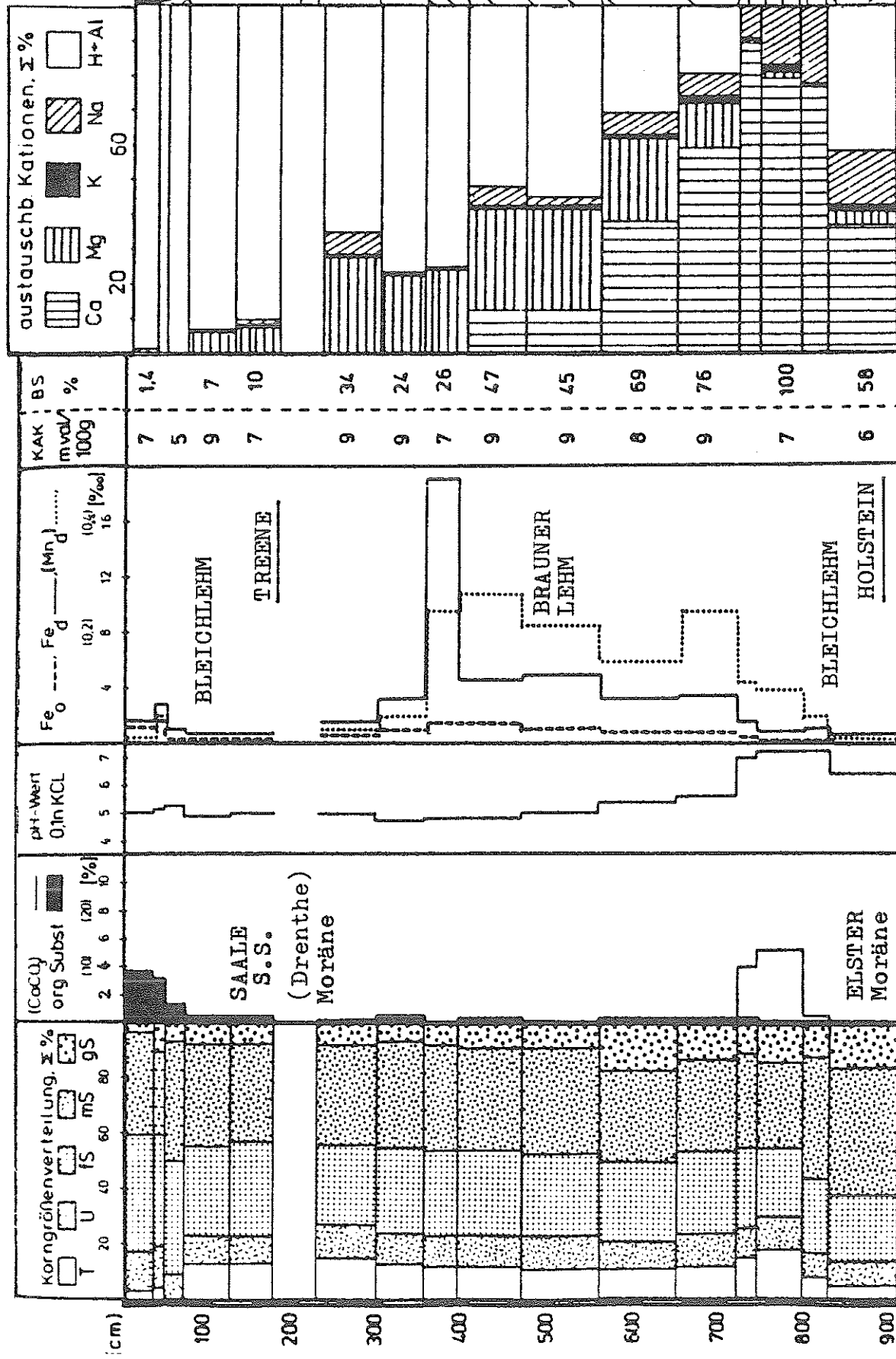


Abb. 1 Eem-Parabraunerde und Treene-Bleichlehm-Pseudogley
Eisendynamik, Basensättigung und Kationen (P. Felix-Henningsen, 1979)

Holsteinboden auf Elster-Moräne und Treeneboden auf Saale (s.s.)- Moräne



Rotes Kliff, Profil 2 - Tiefenfunktionen von Korngrößenverteilung, org. Substanz, Karbonatgehalt, pH-Wert, oxalat- und dithionitlöslichem Eisen, dithionitlöslichem Mangan, Austauschkapazität und Basensättigung.

W O 577

W-o 635

W 638

W 603

E-S 644

WARTHE

E-N 642

59°

Ko 612

+

W 578

E-M 643

W 651

W-o 602

E-N 641

DRENTHE

E-S 629

58°

+

+

+

W = Wanningstadt, Rotes Kliff

E = Emmerlev. Kliff

E-N (K.O.M.)

W 650

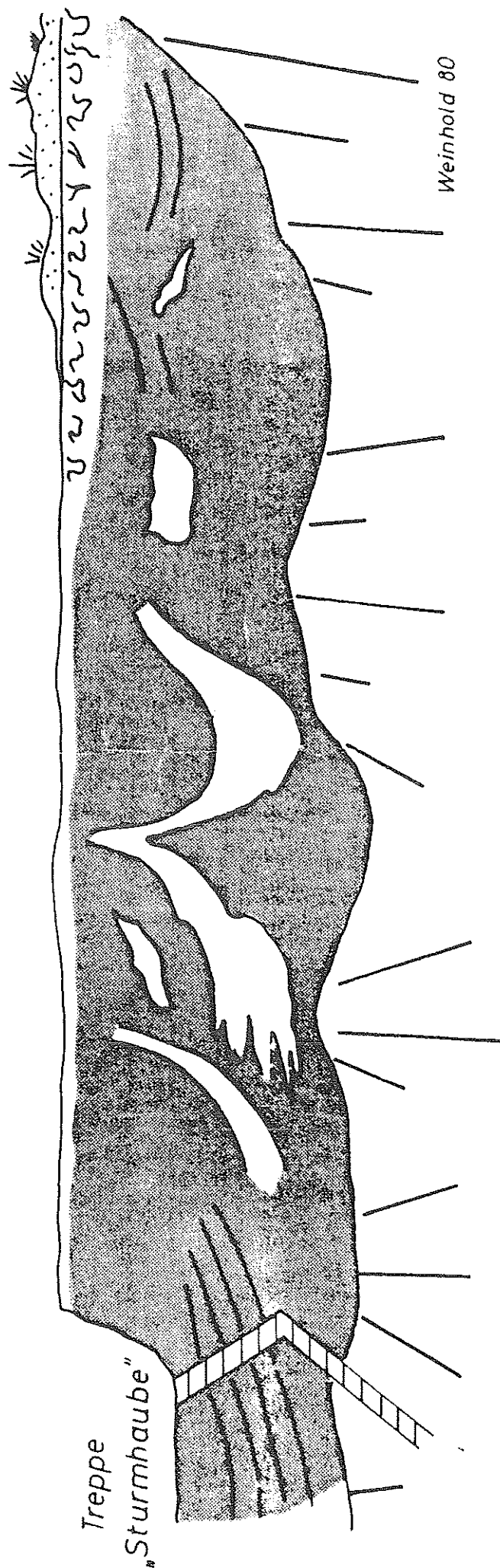
15°

16°

17°

NNE

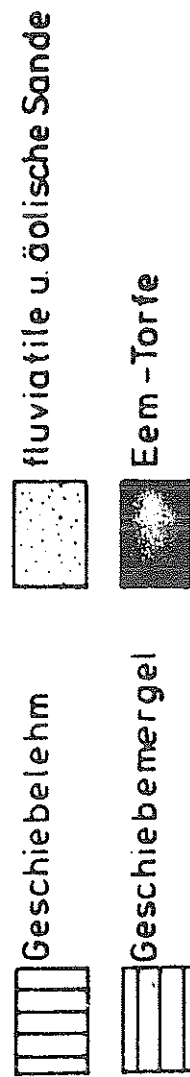
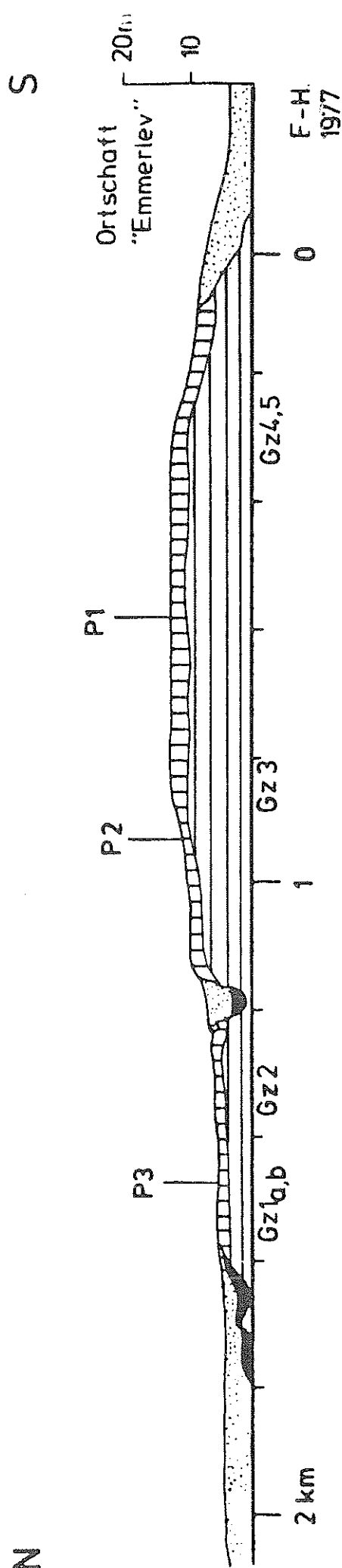
SSW



Aufschlußhöhe ca. 6 m
dargestellte Aufschlußbreite ca. 180 m

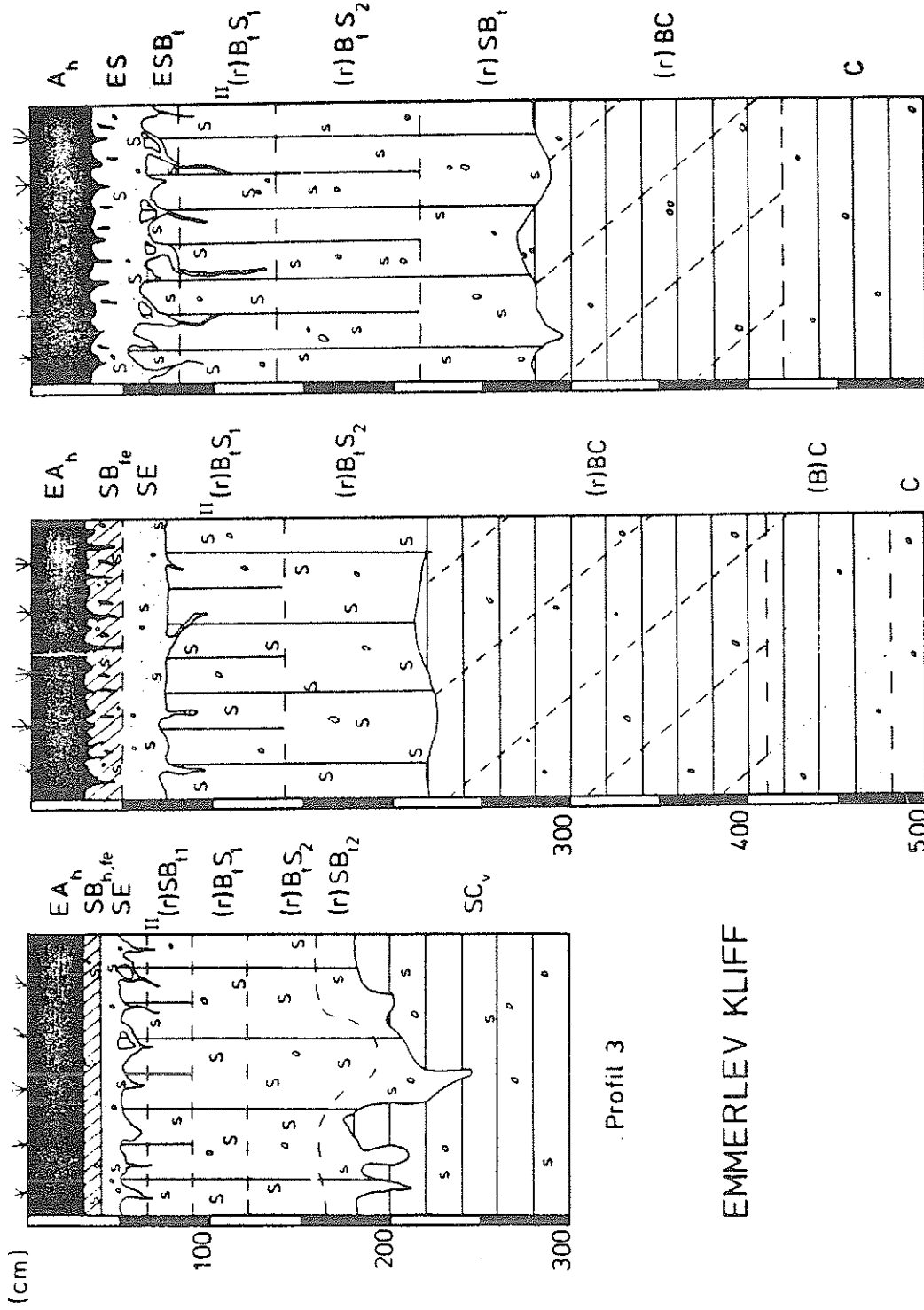
Eingeschuppter und gestauchter gebleichter (Treene)
Geschiebelehm in der Saale – Moräne. Rotes Kliff / Sylt

EMMERLEV KLIFF

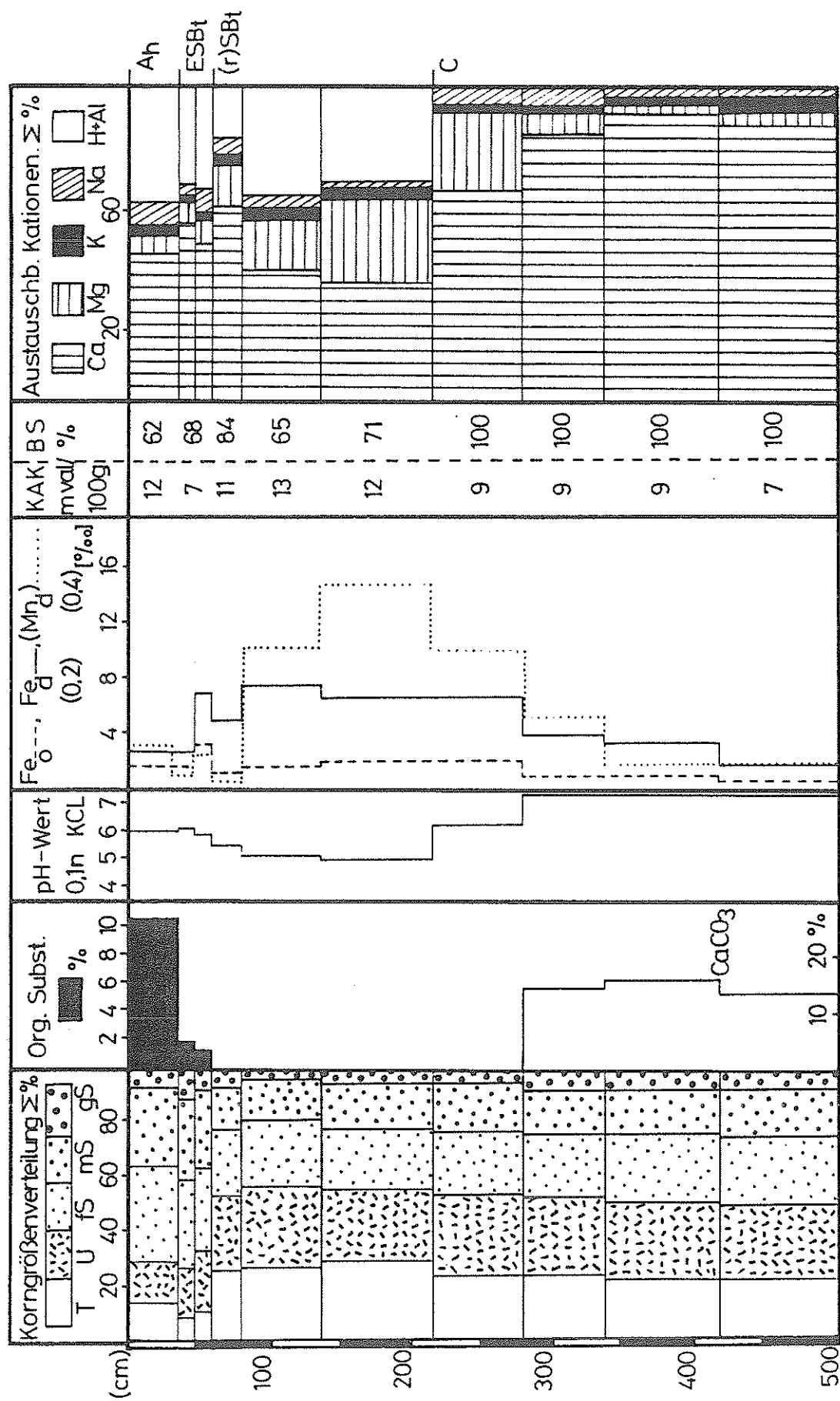


P1-P3 Profil1 - Profil3

Gz1-5 Geschiebezählungen



- | | | | | | |
|--|------------------------|--|----------------------|--|--------------------------|
| | humoser Oberböden | | Bs-Horizont | | starke Ton-Iluviation |
| | Geschiebedecksand | | starke Ton-Fe-Cutane | | schwache |
| | Warthe-Geschiebelehm | | schwache | | starke Staunassemerkmale |
| | Warthe-Geschiebemergel | | | | schwache |

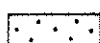
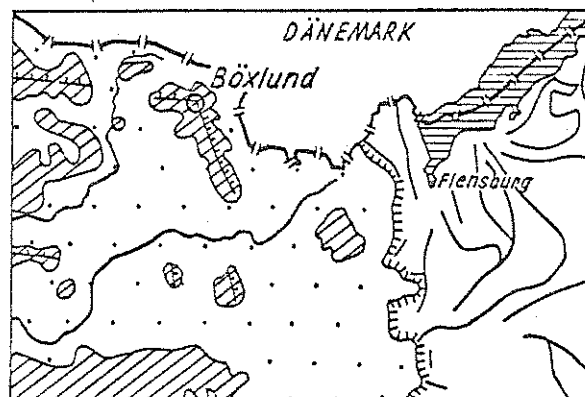


(P. Felix-Henningsen, 1979)

Fig. 29 Analytische Daten für Bodenprofil 1 / analytical data of soil profile 1
 (grain - size - distribution, organ. matter, pH - value, KAK = cation
 exchange capability, BS = base saturation, exchangeable cations)

Weichselvereisung
 Moränen mit Randlagen

 Äußerster Moränenrand

 Sänder
Warthevereisung
 Moränen mit Randlagen, tw. Sänder


(Nach A. Dücker, Karte Geologie aus „Deutscher Planungsatlas“
Band Schleswig-Holstein 1958)

Abb. 1 Lageskizze der Warthe-Moräne bei Böxlund
1:500 000

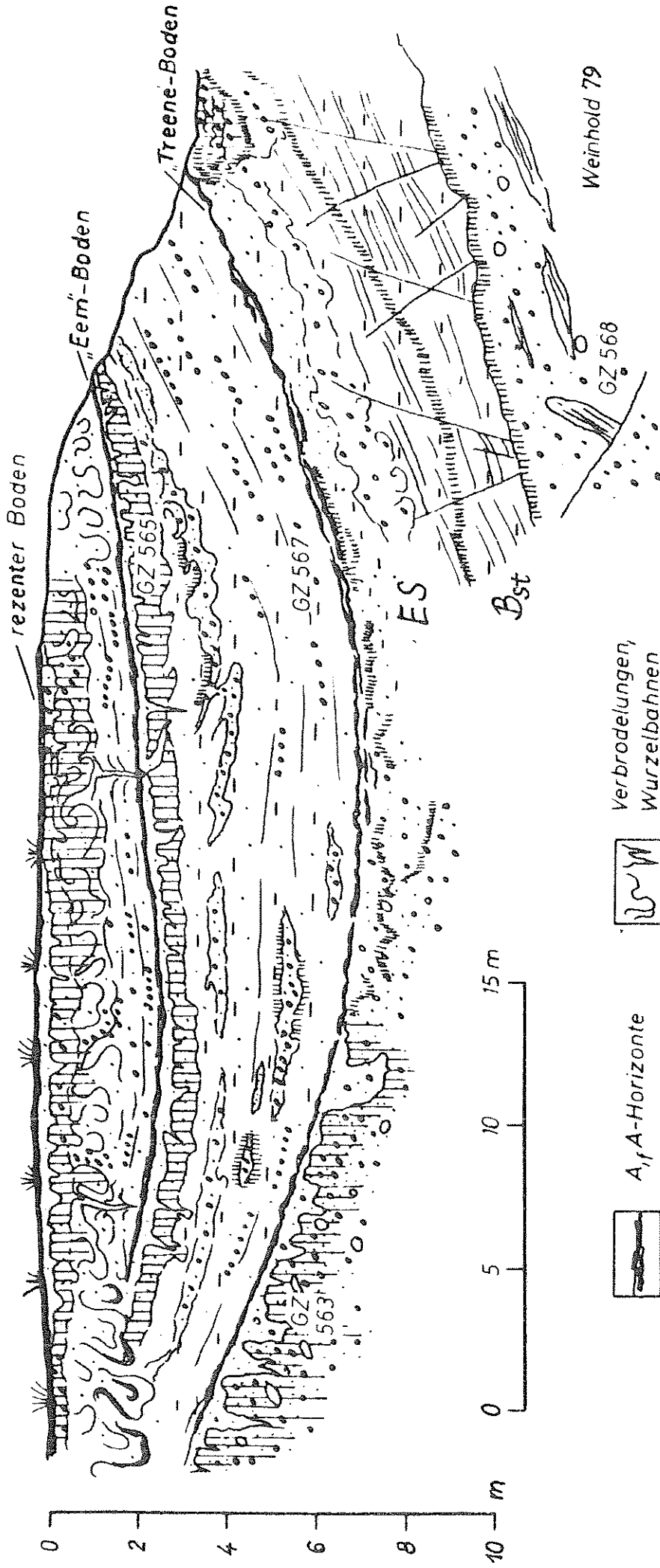
B Ö X L U N D

(westl. Flensburg)

NE

SW

S



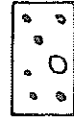
Verbrodelungen,
Wurzelbahnen



A, f A-Horizonte



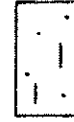
Kies



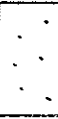
Bs, f Bs-Horizonte



Schluff, Feinsand



Sand

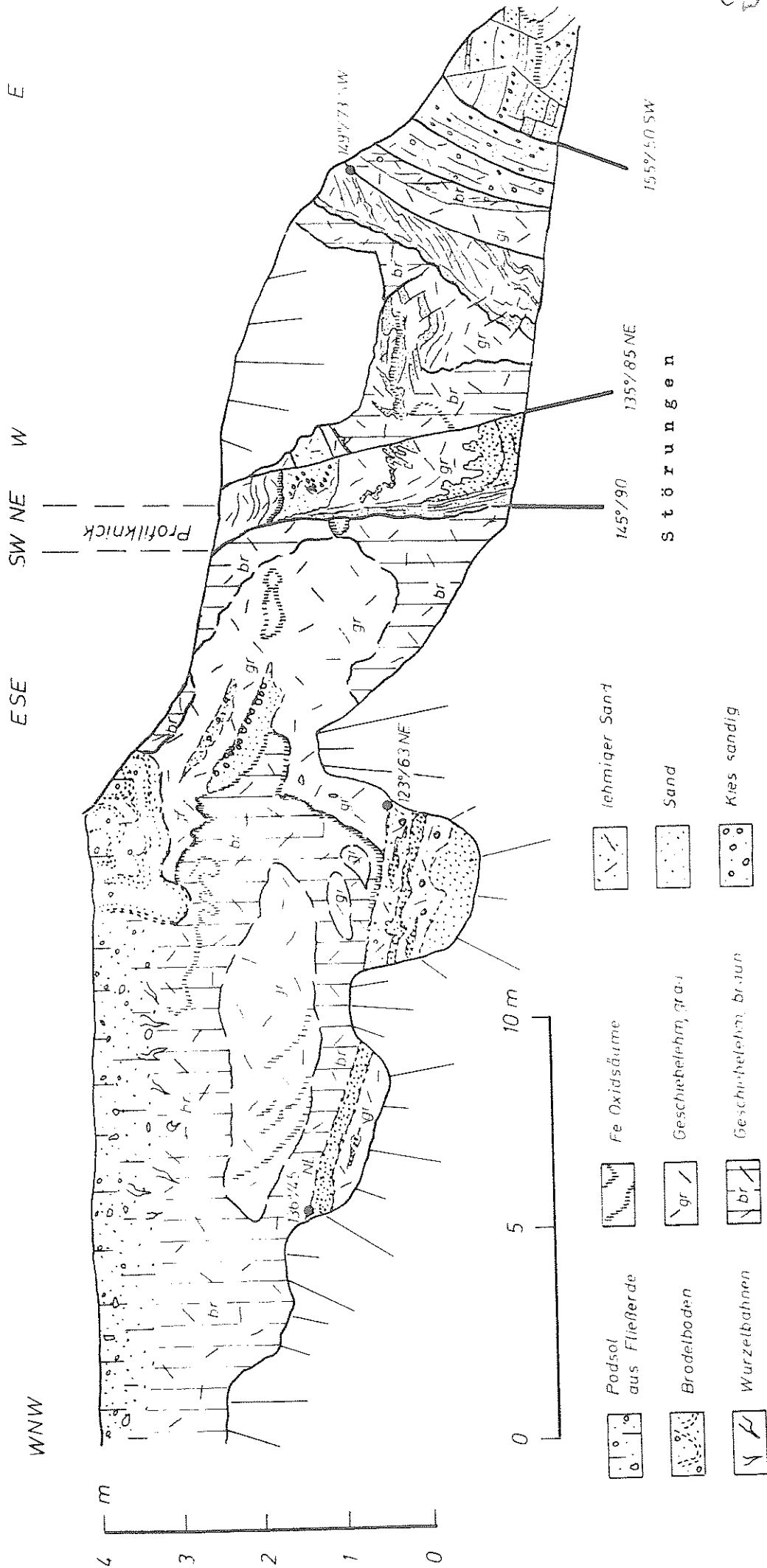


Fe, Mn-Oxidbänder



Schluffschollen





Kiesgrube "Hansen", Böxlund

Profil 36X Luncel A 4403

Gebiet

Laufl. Nr.:	Merk- zeile	Boden- art	Tiefe cm	Korngrößenverteilung (g)										pH-Wert				
				Schluff					Sand									
				Yen	2 - 6 µ	6 - 20 µ	20 - 60 µ	60 - 200 µ	200-600 µ	600-1000 µ	1000-2000 µ	über 2000 µ						
				unter 2 µ	2 - 6 µ	6 - 20 µ	20 - 60 µ	60 - 200 µ	200-600 µ	600-1000 µ	1000-2000 µ	über 2000 µ						
73	Ah			2,8	1,5	0,9	6,5	27,1	44,8	9,1	10,3		4,6					
74	Bs1			1,8	2,1	0,8	4,3	54,2	43,3	7,3	6,2		6,0					
75	Bs2			1,7	1,3	0,1	5,6	34,3	43,0	4,3	4,7		5,9					
76	Al(B)			1,8	2,4	3,3	5,7	27,1	34,9	10,0	9,8		5,8					
77	Bt1			2,7	3,7	4,3	8,7	27,3	34,0	7,9	6,4		3,8					
78	Bt2			11,1	2,8	4,4	6,5	26,2	55,3	7,8	6,9		3,7					
79	Bt2			10,4	2,4	4,6	7,8	30,0	33,0	4,6	7,2		3,7					
80	C			9,7	1,5	4,5	10,9	28,4	26,8	5,0	3,2		8,1					
Laufl. Nr.:	Metall - Kationen				% HCl - lösliches				% dithionit-lösliches				% NaOH-lösl.		% oxalat-lösliches			
	mg/100 g Boden				Fe Mn Al				Fe Mn Al				Al Si		Al Si Fe Mn			
	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Al		Fe	Mn	Al		Al	Si	Al	Si	Fe	Mn
	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol	mmol
73	1,35	0,1	0,03	0	4,39				4,62	0,47					0,84	0,29	1,19	0,36
74	1,33	0	0	0	2,04				1,78	0,75					1,01	0,34	1,40	0,75
75	1,78	0	0	0	1,80				1,96	0,22					1,15	0,38	1,10	0,17
76	1,35	0	0	0	1,60				2,22	0,13					0,84	0,35	0,69	0,09
77	0,64	0	0	0	6,70				4,26	0,16					0,81	0,26	0,90	0,15
78	0,46	0	0,02	0	4,63				3,90	0,22					0,69	0,27	0,84	0,18
79	0,50	0,38	0,02	0	4,64				4,45	0,25					0,43	0,27	0,65	0,20
80	4,80	0,1	0,08	0	4,38				2,76	0,14					0,09	0,29	0,28	0,04

Dithionit- und oxalatlösliches Eisen, Aluminium und Silicium (‰)
in interglazialen und interstadialen Podsolen (Schleswig-Holstein)

(S. Christensen, Kiel, 1980)

	Horizont	Fe _d	Fe _o	Al _o	Si _o	Fe _o :Fe _d	Mn _o :Mn _d
Odderade - Interstadial (Keller)	A _e	0,19	0,07	0,17	0,18	0,37	0,63
	B _s	1,10	0,81	1,17	0,39	0,74	0,76
Brörup - Interstadial (Keller)	A _e	0,24	0,06	0,18	0,19	0,25	0,44
	B _s	2,04	1,47	2,93	0,93	0,72	0,76
	BC	0,74	0,51	1,47	0,54	0,69	0,44
	C	0,66	0,40	0,99	0,40	0,61	0,56
Eem-Warmzeit (Keller) 1	A _h	4,7	1,66	4,45	0,29	0,35	0,51
	A _e	0,36	0,07	0,21	0,18	0,19	0,17
	B _{s1}	9,7	7,34	6,00	1,80	0,76	1,00
	B _{s2}	1,60	1,13	4,00	1,68	0,75	0,83
	B _s	1,26	0,86	2,80	1,15	0,68	0,84
	BC	4,30	1,41	2,58	0,90	0,31	0,46
	BC	5,23	2,10	2,36	0,81	0,40	0,43
Eem-Warmzeit (Keller) 2	B _{s1}	5,10	2,78	4,74	1,73	0,55	0,43
	B _{s2}	2,30	1,68	3,18	1,18	0,73	1,00
	B _s	2,44	1,69	2,92	1,10	0,69	0,95
	B _s	1,55	0,65	1,85	0,67	0,42	1,00
	BC	2,17	0,78	2,14	0,79	0,36	0,83
Eem-Warmzeit (Böxlund) 1	A _e	0,39	0,05	0,22	0,12	0,13	0,26
	B _{s1}	7,96	2,14	6,94	2,13	0,27	0,47
	B _{s2}	1,51	0,77	2,36	0,89	0,51	0,23
	B _s	1,05	0,52	2,45	0,72	0,49	0,47
	B _s	1,56	0,57	0,82	0,26	0,36	0,41
Eem-Warmzeit (Böxlund) 2	B _{s1}	4,57	2,33	8,58	0,67	0,51	0,27
	B _{s2}	1,42	0,65	1,88	0,72	0,46	0,76
	B _s	1,83	0,76	1,27	0,42	0,42	0,67
Treene-Warmzeit (Böxlund) 1	A _e	0,77	0,30	0,76	0,25	0,39	0,70
	B _{s1}	7,51	4,43	5,58	1,29	0,59	0,77
	B _{s2}	2,42	1,15	3,59	1,18	0,48	0,90
	B _s	2,38	0,93	2,81	1,00	0,39	1,00
	B _s	1,79	0,60	2,30	0,71	0,34	1,00
	BC	1,26	0,29	1,22	0,43	0,23	1,00
Treene-Warmzeit (Böxlund) 2	A _e	0,48	0,19	0,84	0,31	0,39	0,53
	B _{s1}	11,12	7,61	2,82	0,49	0,68	0,71
	B _{s2}	2,19	1,08	1,00	0,31	0,49	0,98

Aufschluß Böxlund

Aufgeschlossen:

Holozän

Warthe (Geschiebelehm)

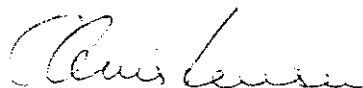
Drenthe bestehend aus gebleichtem Geschiebesand, der von einer ca. 20 cm mächtigen Kiesschicht unterlagert wird. Im stratigraphisch Liegenden folgt unter der Kiesschicht gebleichter Beckenschluff, stark gebändert. Unter der Bleichzone steht eine Fe-Anreicherung gebunden an Beckenschluff an.

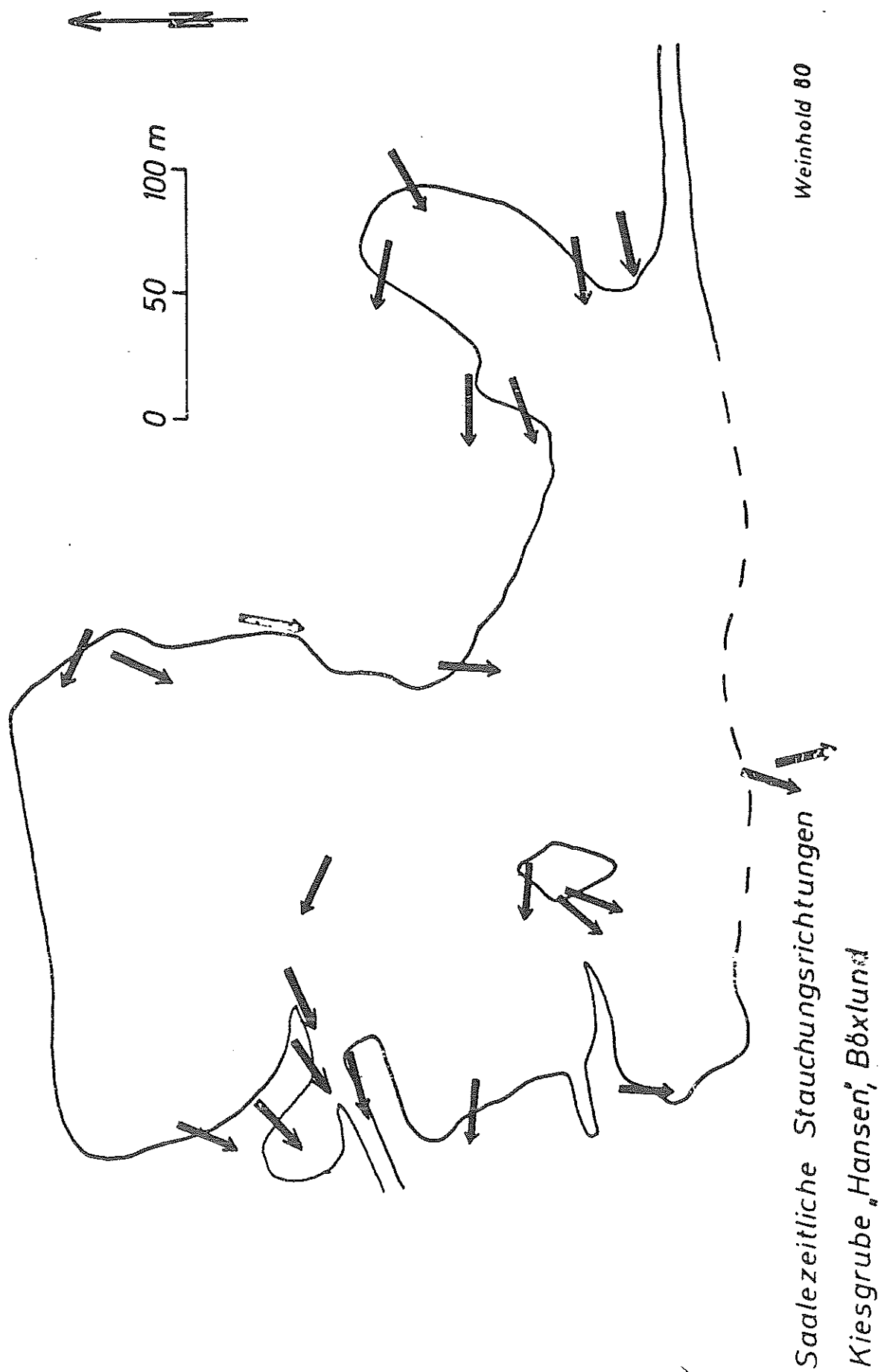
Gefügekundliche Meßdaten:

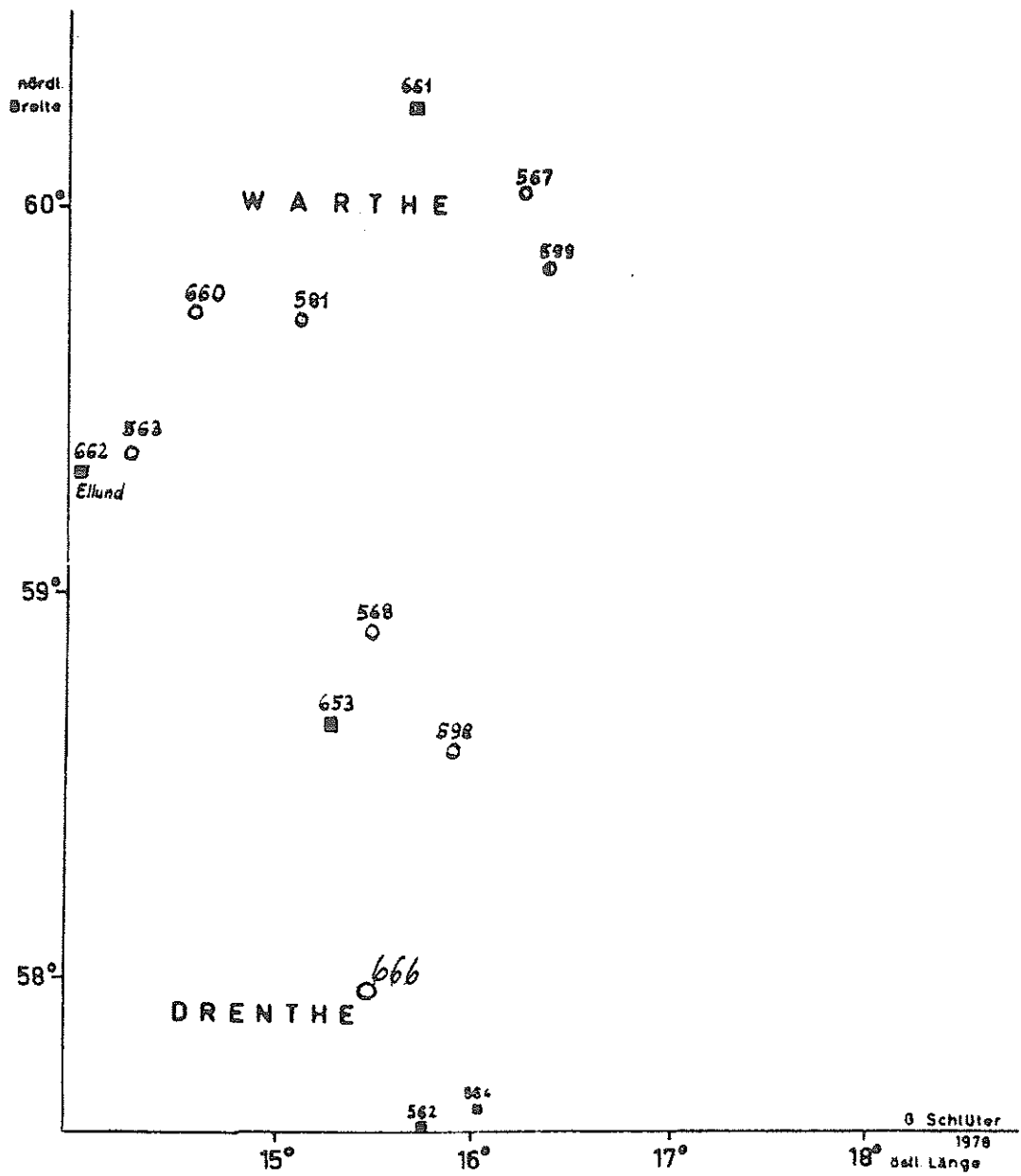
Meßpunkt 1

1.1	9,40 m	, 320/46	im Beckenschluff
1.2	8,90 m	, 319/53	im Beckenschluff
1.3	8,60 m	, 326/44	im Beckenschluff
1.4	8,00 m	, 328/47	im Beckenschluff
1.5	7,80 m	, 318/28	im Beckenschluff mit Fe-Bänderung
1.6	7,70 m	, 316/30	im gebleichten Beckenschluff
1.7	7,20 m	, 322/50	im gebleichten Beckenschluff
1.8	7,40 m	, 312/35	im gebleichten Beckenschluff
1.9	6,40 m	, 332/35	Basis Kiesband unter Geschiebesand, Top Beckenschluff
1.10	6,50 m	, 336/45	gebleichter Beckenschluff
1.11	4,80 m	, 306/15	Top Geschiebesand
1.12	4,20 m	, 278/15	
1.13	3,70 m	, 280/11	
1.14	3,20 m	, 278/17	
1.15	2,30 m	, 280/17	
1.16	1,50 m	, 270/10	

Aufgenommen am 27.10.1978







TGZ-Diagramm der Geschiebezählungen von Böxlund

Bordesholm

66

Aufschluß BRÜGGERHOLZ Profilskizze der Nordostwand 1980

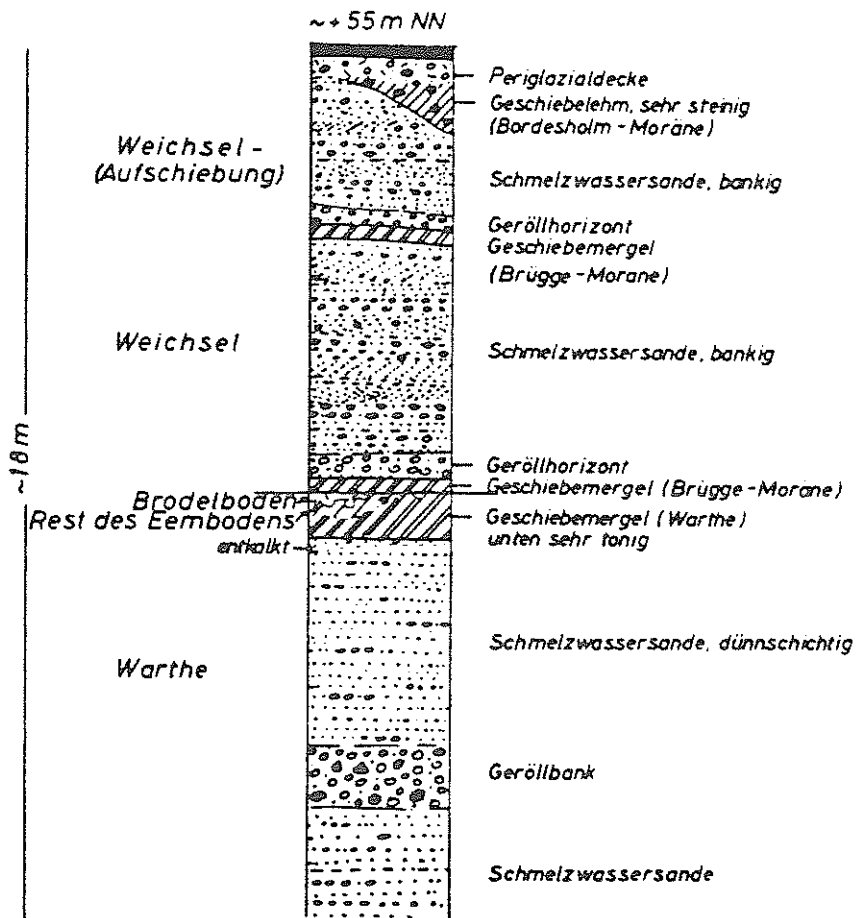


Fig. 20

d.

H.-J. Stephan, 1980

B E R I C H T

über

Exkursionen des Arbeitskreises für Paläoböden der DBG
in Schleswig-Holstein am 2. und 3. Oktober 1980

Im westlichen Holstein südlich von Hanerau-Hademarschen beim Hof Keller führte B. Menke am 2. 10. 1980 Paläoböden der Eem-Warmzeit und Podsole von drei frühen Weichsel-Interstadialen vor. - Die stratigraphische Einordnung ist gestützt durch pollenanalytische Untersuchungen an Torfen in einer an die Sandgrube anschließenden Mulde, die eem- und frühweichselzeitliche Torfe enthält. - Der unterste Paläoboden entspricht in der Intensität der Bodenbildung holozänen Böden. Es ist eine Bänderparabraunerde, die im oberen Profilteil eine kräftige Podsolierung mit 20 cm mächtigem Bleichsand und rötlichrostfarbenem B_s-Horizont enthält. Zur Diskussion, ob auch die Podsolierung in der Eem-Warmzeit erfolgte oder erst in einem Weichsel-Interstadial, brachte der nächste Aufschluß bei Schalkholz (zwischen Heide und Rendsburg) Klarheit. Dort ist eine kräftige eemzeitliche Podsolierung in Decksand über Geschiebelehm nachgewiesen durch eine humose Auflage, die große Teile der Vegetationsgeschichte des Eems aufzeigt. - Für jünger feuchte Podsole lassen sich dort ebenfalls durch die Pollenanalyse direkte Altersdatierungen, z. B. für das Brörup, vornehmen. -

In Sylt wurden von P. Felix-Henningsen am Roten Kliff bei Wenningstedt die eemzeitliche und holozäne Bodenbildung vorgeführt sowie der auf älterem saalezeitlichen Geschiebelehm entstandene reliktsche Paläoboden der Treene-Warmzeit, ein Podsol-Pseudogley mit besonders großer Mächtigkeit der Verwitterung und charakteristischem über 2 m mächtigem Bleichlehm (E-Horizont) über ebenfalls sehr mächtigem braunen B_s-Horizont. - Als fossiler Boden ist dieser Paläoboden der Treene-Warmzeit unter jüngerer (warthezeitlicher) Moräne zu beobachten, welche deutliche Störungen des Treene-Bodens bewirkt hat (H. Weinhold). Bei Kampen ist unter mächtigem Geschiebemergel der älteren Saale-Eiszeit die Verwitterung der Holstein-Warmzeit auf Moränenmaterial der Elster-Eiszeit aufgeschlossen (H.E. Stremme).

Am 3. Oktober wurde die Bodenbildung am Emmerlev-Kliff wenig nördlich der deutsch-dänischen Grenze gezeigt (P. Felix-Henningsen). Der Gegensatz dieser nur 2 - 3 m tief verwitterten Warthe-Moräne gegenüber der meist über 10 m tief verwitterten älteren Saale-Moräne mit völlig verschiedenartiger Bodenbildung ist außerordentlich stark. -

Bei Böxlund (westlich von Flensburg) wurden (H.E. Stremme und H. Weinhold) interglaziale Podsole als zwei übereinander vorkommende fossile Böden starker Verwitterung besichtigt. Auch für den oberen, der dem Eemboden von Keller weitgehend gleicht, konnte B. Meyer nach Untersuchungen von P.P. Hugenroth kräftige Mineralzersetzung bestätigen. - Für den auch als Podsol-Pseudogley mit mächtiger Naßbleichung ausgeprägten unteren fossilen Boden ist die Einstufung in die Treene-Warmzeit mit der glazialtektonischen Verstellung durch Warthe-Gletscher nachweisbar. - Auch die älteren saalezeitlichen Geschiebelehme unter Geschiebemergeln der Warthe-Eiszeit sind in der Treene-Warmzeit verwittert. -

Im Aufschluß Brüggerholz bei Bordesholm führte H.-J. Stephan die Bodenbildung der Eem-Warmzeit mit Parabraunerde und Pseudogley auf Warthe-Moränen vor. Die fossilen Böden treten unter Geschiebemergel und mächtigen Sandablagerungen der Weichsel-Eiszeit auf.

Tephra KAE-DT1 Probennummer	Vol. ^{39}Ar 10^{-11} ml	^{40}Ar atm. %	Ca/K	$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}_K$	Alter (1000 a) $\pm 1\text{Sigma}$
DT1-1 L	6.1	11.2	0.003	1.403	618.2 $\pm$ 12.9
DT1-2 E	4.3	7.2	0.005	1.375	696.4 $\pm$ 13.2
DT1-3 E	12.9	9.6	0.011	1.403	710.4 $\pm$ 6.9
DT1-4 L	4.9	19.4	0.012	1.640	723.0 $\pm$ 14.9
DT1-5 E	23.1	6.9	0.021	1.517	768.2 $\pm$ 3.5
DT1-6 E	9.0	10.5	0.004	1.675	848.3 $\pm$ 7.1
DT1-7 E	4.5	6.2	0.017	2.152	1089.5 $\pm$ 17.3
DT1-8 E	3.4	13.1	0.038	2.928	1290.3 $\pm$ 28.0
DT1-9 E	4.7	32.9	0.023	3.154	1389.8 $\pm$ 36.4

scheinbare Einzelkristallalter von Feldspäten

Tephra KAE-DT2 Probennummer	Vol. ^{39}Ar 10^{-11} ml	^{40}Ar atm. %	Ca/K	$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}_K$	Alter (1000 a) $\pm 1\text{Sigma}$
DT2-1 E	9.3	4.4	0.004	1.016	447.9 $\pm$ 9.7
DT2-2 E	4.1	23.1	0.011	1.046	461.2 $\pm$ 14.4
DT2-3 E	16.6	9.3	0.002	0.943	477.7 $\pm$ 4.1
DT2-4 E	1.7	21.0	0.044	1.065	486.7 $\pm$ 43.1
DT2-5 E	5.2	4.5	0.014	1.065	486.8 $\pm$ 13.2
DT2-6 E	3.5	6.6	0.012	1.083	494.9 $\pm$ 15.2
DT2-7 E	2.0	9.7	0.007	1.130	516.5 $\pm$ 27.7
DT2-8 E	2.5	4.6	0.007	1.149	525.1 $\pm$ 23.6
DT2-9 E	16.1	4.5	0.006	1.044	528.7 $\pm$ 4.0
DT2-10 E	18.7	5.7	0.005	1.162	531.2 $\pm$ 7.6
DT2-11 E	22.5	9.9	0.010	1.131	572.4 $\pm$ 3.6
DT2-12 E	13.7	3.1	0.009	1.208	611.9 $\pm$ 4.3
DT2-13 E	8.1	3.2	0.003	1.234	624.7 $\pm$ 5.3
DT2-14 E	4.8	11.5	0.044	1.381	631.3 $\pm$ 13.0
DT2-15 E	17.4	5.6	0.008	1.420	649.0 $\pm$ 10.2
DT2-16 E	5.5	16.0	0.007	1.496	683.9 $\pm$ 20.6
DT2-17 E	11.7	2.6	0.011	1.630	825.4 $\pm$ 7.2
DT2-18 E	22.4	3.3	0.010	1.640	830.1 $\pm$ 4.4
DT2-19 E	1.3	62.3	0.012	1.819	831.5 $\pm$ 84.3
DT2-20 E	5.8	4.0	0.003	1.945	889.1 $\pm$ 18.3
DT2-21 E	3.7	14.8	0.009	2.380	1087.8 $\pm$ 27.8
DT2-22 E	3.8	16.5	0.021	2.672	1352.5 $\pm$ 14.9
DT2-23 E	10.4	61.7	0.011	5.503	2784.5 $\pm$ 37.3
DT2-24 E	1.6	5.9	0.003	43.212	19684.0 $\pm$ 208.0

Laser-Analysen Tephra KAE-BT4 Probennummer	Vol. ^{39}Ar 10^{-11} ml	^{40}Ar atm. %	Ca/K	$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}_K$	Alter (1000 a) $\pm 1\text{Sigma}$
BT4-1 E S	2.0	89.9	0.006	0.718	378.7 $\pm$ 31.2
BT4-2 E S	3.4	82.5	0.008	0.759	400.3 $\pm$ 37.7
BT4-3 E S	1.0	16.8	0.010	0.793	418.0 $\pm$ 47.2

Tab. 4: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Laseranalysen
und scheinbare Einzelkristallalter dreier
Phlogopit-Einsprenglinge der Tephra KAE-BT4
(oben). = B r o c k e n t u f f

Tab. 3: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Laseranalysen
und scheinbare Einzelkristallalter von Feldspäten
der phonolithischen Tephralagen KAE-DT1
und KAE-DT2. E = Einsprenglingskristalle
aus essentiellen Lapilli; L = lose Kristalle
aus der Aschenmatrix

B E R I C H T

über

Exkursionen des Arbeitskreises für Paläoböden der DBG
in Schleswig-Holstein am 2. und 3. Oktober 1980

Im westlichen Holstein südlich von Hanerau-Hademarschen beim Hof Keller führte B. Menke am 2. 10. 1980 Paläoböden der Eem-Warmzeit und Podsole von drei frühen Weichsel-Interstadialen vor. - Die stratigraphische Einordnung ist gestützt durch pollenanalytische Untersuchungen an Torfen in einer an die Sandgrube anschließenden Mulde, die eem- und frühweichselzeitliche Torfe enthält. - Der unterste Paläoboden entspricht in der Intensität der Bodenbildung holozänen Böden. Es ist eine Bänderparabraunerde, die im oberen Profilteil eine kräftige Podsolierung mit 20 cm mächtigem Bleichsand und rötlichrostfarbenem B_s-Horizont enthält. Zur Diskussion, ob auch die Podsolierung in der Eem-Warmzeit erfolgte oder erst in einem Weichsel-Interstadial, brachte der nächste Aufschluß bei Schalkholz (zwischen Heide und Rendsburg) Klarheit. Dort ist eine kräftige eemzeitliche Podsolierung in Decksand über Geschiebelehm nachgewiesen durch eine humose Auflage, die große Teile der Vegetationsgeschichte des Eems aufzeigt. - Für jünger feuchte Podsole lassen sich dort ebenfalls durch die Pollenanalyse direkte Altersdatierungen, z. B. für das Brörup, vornehmen. -

In Sylt wurden von P. Felix-Henningsen am Roten Kliff bei Wenningstedt die eemzeitliche und holozäne Bodenbildung vorgeführt sowie der auf älterem saalezeitlichen Geschiebelehm entstandene reliktsche Paläoboden der Treene-Warmzeit, ein Podsol-Pseudogley mit besonders großer Mächtigkeit der Verwitterung und charakteristischem über 2 m mächtigem Bleichlehm (E-Horizont) über ebenfalls sehr mächtigem braunen B_s-Horizont. - Als fossiler Boden ist dieser Paläoboden der Treene-Warmzeit unter jüngerer (warthezeitlicher) Moräne zu beobachten, welche deutliche Störungen des Treene-Bodens bewirkt hat (H. Weinhold). Bei Kampen ist unter mächtigem Geschiebemergel der älteren Saale-Eiszeit die Verwitterung der Holstein-Warmzeit auf Moränenmaterial der Elster-Eiszeit aufgeschlossen (H.E. Stremme).

Am 3. Oktober wurde die Bodenbildung am Emmerlev-Kliff wenig nördlich der deutsch-dänischen Grenze gezeigt (P. Felix-Henningsen). Der Gegensatz dieser nur 2 - 3 m tief verwitterten Warthe-Moräne gegenüber der meist über 10 m tief verwitterten älteren Saale-Moräne mit völlig verschiedenartiger Bodenbildung ist außerordentlich stark. -

Bei Böxlund (westlich von Flensburg) wurden (H.E. Stremme und H. Weinhold) interglaziale Podsole als zwei übereinander vorkommende fossile Böden starker Verwitterung besichtigt. Auch für den oberen, der dem Eemboden von Keller weitgehend gleicht, konnte B. Meyer nach Untersuchungen von P.P. Hugenroth kräftige Mineralersetzung bestätigen. - Für den auch als Podsol-Pseudogley mit mächtiger Naßbleichung ausgeprägten unteren fossilen Boden ist die Einstufung in die Treene-Warmzeit mit der glazialtektonischen Verstellung durch Warthe-Gletscher nachweisbar. - Auch die älteren saalezeitlichen Geschiebelehne unter Geschiebemergeln der Warthe-Eiszeit sind in der Treene-Warmzeit verwittert. -

Im Aufschluß Brüggerholz bei Bordesholm führte H.-J. Stephan die Bodenbildung der Eem-Warmzeit mit Parabraunerde und Pseudogley auf Warthe-Moränen vor. Die fossilen Böden treten unter Geschiebemergel und mächtigen Sandablagerungen der Weichsel-Eiszeit auf.