

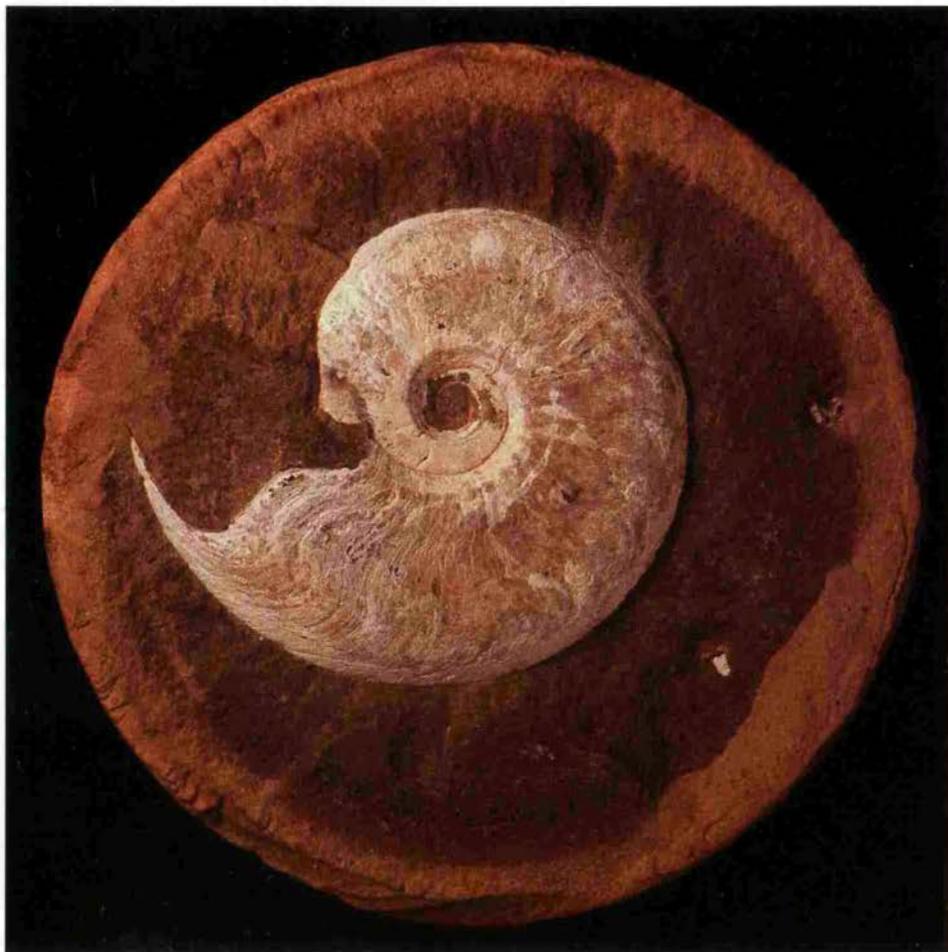


GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

SONDERHEFT 3

HAMBURG, OKTOBER 1993



Exkursionsführer zur Geologie
des Kreises Herzogtum Lauenburg

Exkursionsführer zur Geologie des Kreises Herzogtum Lauenburg

von Hans-Jürgen LIERL, Hamburg

mit 5 Taf., 20 Abb. und 5 Tab.

I n h a l t

1. Einleitung	3
2. Geologie des Kreises Herzogtum Lauenburg	4
2.1 Geomorphologische Gliederung	4
2.2 Tektonik	5
2.3 Geologische Formationen	5
2.3.1 Präquartär	5
2.3.2 Quartär	9
3. Exkursionsroute	13
Stopp 1 Mölln: Wildpark - Grundloser Kolk, Findlingslehrgarten	13
Stopp 2 Ratzeburger See - Zungenbecken, Gletschertor	15
Stopp 3 Ritzerau	
- ehemalige Blockpackung, Ahrensburger Geschiebesippe	16
Stopp 4 Linauer Findling	16
Stopp 5 Zwischen Borstorf und Breitenfelde	
- Nunatak (Niendorfer Höhe), Endmoränen von Bälau	18
Stopp 6 Segrahner Berg östlich von Gudow - Warthestadiale	
Endmoräne (Nunatak), Geschiebe-Korallen, Tertiärgeschiebe ..	18
Stopp 7 Dalldorf - Lauenburger Ton	20
Stopp 8 Lauenburg. Elbesteilufer (Kuhgrund)	
- Quartärprofil mit Torflager des Eem-Interglacials	21
Stopp 9 Besenhorst bei Escheburg - Miozäne Braunkohlensande	23
Stopp 10 Müssen bei Schwarzenbek - Größter Findling im Kreisgebiet ..	27
Stopp 11 Groß-Pampau bei Schwarzenbek	
- Miozäner Glimmerton und Tertiärgeschiebe	27
4. Literatur	28

I m p r e s s u m

HERAUSGEBER: Gesellschaft für Geschiebekunde e.V.
 c/o *Archiv für Geschiebekunde* am Geologisch-Paläontologischen Institut und
 Museum der Universität Hamburg, Bundesstraße 55 (Geomatikum), 20146 Hamburg.
 VERLAG: Selbstverlag der Gesellschaft für Geschiebekunde e.V.
 ISSN 0178-1731 C 1993 GfG

REDAKTION: PD Dr.R.Schallreuter (Schriftleitung), G.Pöhler
 c/o *Archiv für Geschiebekunde*; Tel. 040-4123-4990; Fax 040-4123-5270.

DRUCK: Zeitungsverlag Krause KG, Glückstädter Str. 10, 21682 Stade.

FARBLITHOS: Posdziech & Co., Wesloer Str. 112, 23 568 Lübeck.

Preis des Sonderheftes: 20,- DM (GfG-Mitglieder: 15,- DM).

BEITRITTSERKLÄRUNGEN: Bei der Redaktion anfordern.

KONTO: Postgiroamt Hamburg, BLZ 200 100 20, Nr. 922 43-208.

Titelbild (Abb.1): "Ahrensburger Liaskugel" mit dem Ammoniten *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD, 1928). Lias (Toarcium), Geschiebe von Ritzerau, Coll. LIERL. Durchmesser der Geode: 16 cm. Foto: LIERL.

Exkursionsführer zur Geologie des Kreises Herzogtum Lauenburg

Hans-Jürgen LIERL, Hamburg

1. Einleitung

Die liebliche, abwechslungsreiche Landschaft des Kreises Herzogtum Lauenburg mit ihrem *Naturpark Lauenburgische Seen* verdankt ihre Entstehung der Tätigkeit eiszeitlicher Gletscher. Überall im Kreis trifft man auf *Spuren der Eiszeit*,

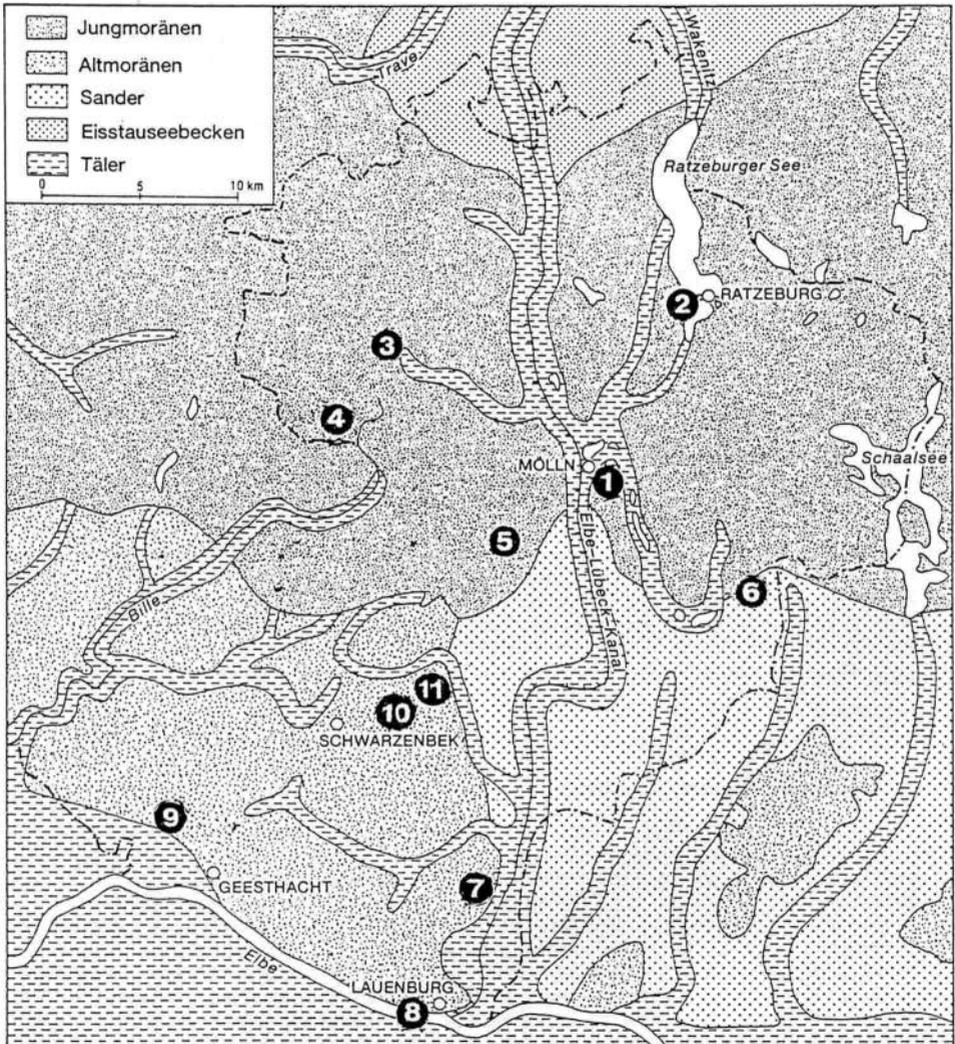


Abb.2. Geomorphologische Einheiten des Kreises Hztg. Lauenburg (n. Regionalatlas Kreis Herzogtum Lauenburg, Mölln 1989) mit Exkursionspunkten (Stopp 1-11).

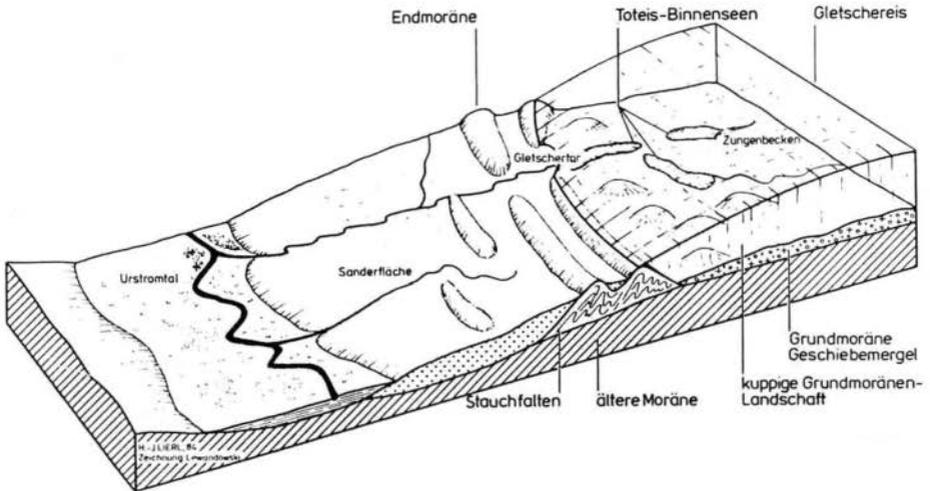


Abb. 3. Glazialmorphologische Serie (nach LIERL in SCHALLREUTER et al. 1984).

für den Laien oft versteckt und nicht immer gleich erkennbar. Im Kreisgebiet findet man alle glazialen Erscheinungen vor; die sogenannte *Glazialmorphologische Serie* (Abb. 2-3) ist hier deutlich ausgeprägt und nachvollziehbar. Viele berühmte Fundorte wie Sandesneben, Franzdorf, Sirksfelde, Steinburg, Groß Weeden, Nusse-Ritzerau, Groß Pampau, Segrahner Berg usw. lieferten insbesondere in den Sechziger- und Siebzigerjahren hervorragende Geschiebefossilien (Taf.1-4).

Wohl aus diesen Gründen fand vor genau 30 Jahren die 30. Tagung der *Arbeitsgemeinschaft der Nordwestdeutschen Geologen* in Mölln statt. Seit über 100 Jahren dauert die geologische Erforschung des Kreises bis heute an, wobei auch den Amateuren Verdienste zukommen. So wurde die erste zusammenfassende *Erdgeschichte des Kreises Lauenburg* von dem Amateur-Geologen Oberstudienrat Lothar RÖSSLER verfaßt. Amateur-Paläontologen entdeckten die spektakulären Walfunde von Groß-Pampau.

So freute sich die Sammlergruppe "Sektion Lauenburg-Stormarn" der GfG, daß sie die Mitglieder zur Jahrestagung 1993 und Exkursion in diese "Klassische Quadratmeile" der Eiszeit- und Geschiebeforschung einladen durfte.

2. Geologie des Kreises Herzogtum Lauenburg

2.1 Geomorphologische Gliederung

Die lauenburgische Glaziallandschaft mit ihrem topographischen Relief und den Lockergesteinen in Oberflächennähe verdankt ihre Entstehung weitgehend dem glazialgeologischen Geschehen der letzten beiden Vereisungen (Saale- und Weichsel-Kaltzeit) (Abb.2). Sie läßt sich in drei Zonen unterteilen:

Der nördliche Teil, der mehr als die Hälfte der Fläche des Landkreises einnimmt, ist der Jungmoränenlandschaft und damit dem östlichen Hügelland Schleswig-Holsteins zuzuordnen. Die aus Gletscher- und Schmelzwasserablagierungen der letzten Eiszeit (Weichsel-Kaltzeit) bestehende Jungmoränenlandschaft zeichnet sich durch ein lebhaftes und stark gegliedertes Relief aus. Der Rand dieser durch Toteisbildungen geprägten Endmoränenlandschaft kennzeichnet die äußerste Grenze der Weichsel-Vereisung vor ca. 20000 Jahren. Diese Grenze verläuft von Westen nach Osten annähernd auf folgender Linie:

nördlich Kasseburg und Möhnsen, Fuhlenhagen, Talkau, Niendorf, Tramm, Gudow, Segrahn, Zarrentin. Dieser Verlauf des ehemaligen Eisrandes wird südöstlich von Woltersdorf durch die übersandeten Tunneltäler von Hornbeck und die Tunneltäler der Grambeker- und Büchener Sander unterbrochen. Weitere Sanderflächen sind nur noch bei Grande, Fitzen, Bröthen und Langenlehsten kleinräumig anzutreffen.

Im Süden und Südwesten liegt die ausgeglichene Altmoränenlandschaft der vorletzten Eiszeit, der Saale-Kaltzeit mit Drenthe und Warthestadial. Diese Altmoränenlandschaft nimmt knapp ein Viertel des Landkreises ein. Ihre ehemals jungmoränenartigen Landschaftsformen sind durch Fließvorgänge im Dauerfrostboden ausgeglichen oder zerstört worden. Die geologische Grenze zwischen der lebhaften weichselkaltzeitlichen Jungmoränenlandschaft und der sanft gewellten saalekaltzeitlichen Altmoränenlandschaft mit ihrem ausgeglichenen Entwässerungssystem bildet somit auch eine geomorphologische Grenze.

Die steilen Abhänge zum Elbtal im Süden des Kreisgebietes dagegen entstanden durch Schmelzwasserflüsse, welche sich tief in das Gelände einschneiden und sich zum Urstromtal der Elbe vereinigen.

Ein auffälliges geomorphologisches Merkmal im Kreis Hzgt. Lauenburg ist das Delvenau-Stecknitz-Tal, welches als langgestreckte Niederung das Kreisgebiet von Nord nach Süd durchzieht und für den Bau des Elbe-Lübeck-Kanals genutzt wurde. Die Anlage dieser Niederung geht auf Vorgänge im Zusammenhang mit der Salzkissenbildung im tieferen Untergrund zurück.

2.2 Tektonik

Folgende Salzstrukturen prägen das Kreisgebiet (Abb.4): Im Norden und Nordosten die beiden NNE-SSW streichenden Salzkissen von Nusse und Gudow. Im Westen der NE-SW streichende Salzstock von Hohenhorn und im Süden der Salzstock Juliusburg.

Diese Strukturen bauen sich aus Salzmineralen auf, welche vor ca. 225 bis 250 Millionen Jahren vom Perm-Meer ausgeschieden wurden. Eine nachfolgend über den Salzschieben abgelagerte mächtige Sedimentfolge (Deckgebirge) ließ durch seine Auflast das Salz im Untergrund in Bewegung geraten. Es kam zur Bildung von Salzkissen und Salzstöcken; zwischen diesen Strukturen entstanden durch Salzabwanderung Randsenken.

Die Salzkissenbildung im Bereich der Struktur Gudow begann in der Oberen Trias (Keuper) vor rund 190 Millionen Jahren. Die Kissenbildung und die Vertiefung der Randsenken hielt hier bis in das Quartär an. Über dieser Struktur bildete sich durch Aufreißen der Deckschichten im Tertiär ein Scheitelgraben (Abb.5)

Im Bereich des Salzstockes Hohenhorn begann die Salzzuwanderung in der Unteren Trias. Im Jura erfolgte ein Durchbruch durch die überlagernden Schichten. Das Deckgebirge besteht aus Schichten der Kreide, des Tertiär und Quartär. Bohrungen am Salzstock stießen auf jetzt unwirtschaftliche Erdölvorkommen.

2.3 Geologische Formationen

2.3.1 Präquartär

An der Oberfläche stehen im Kreis Hzgt. Lauenburg in der Hauptsache glazigene und fluvioglazigene Sedimente wie Geschiebelehme bzw. -mergel, Moränensande, Schmelzwassersande und Beckentone an (Pleistozän). Gelegentlich werden in Aufschlüssen auch Sedimente des Tertiär angetroffen. (Besenhorst, Groß Pampau, Reinbek, Schwarzenbek). Sie wurden von den eiszeitlichen Gletschern unter Bildung tiefer Rinnen ausgeschürft, aufgestaucht oder als vom ursprünglichen Gesteinsverband losgelöste Schollen über mehrere Kilometer transportiert (Tab. 1).

In den Randsenken der Salzstrukturen kam es zur Ablagerung tertiärer, überwiegend mariner Schichten von großer Mächtigkeit. Hier blieben sie vor großflächiger Abtragung bewahrt. In den Gebieten mit Salzzakkumulation und

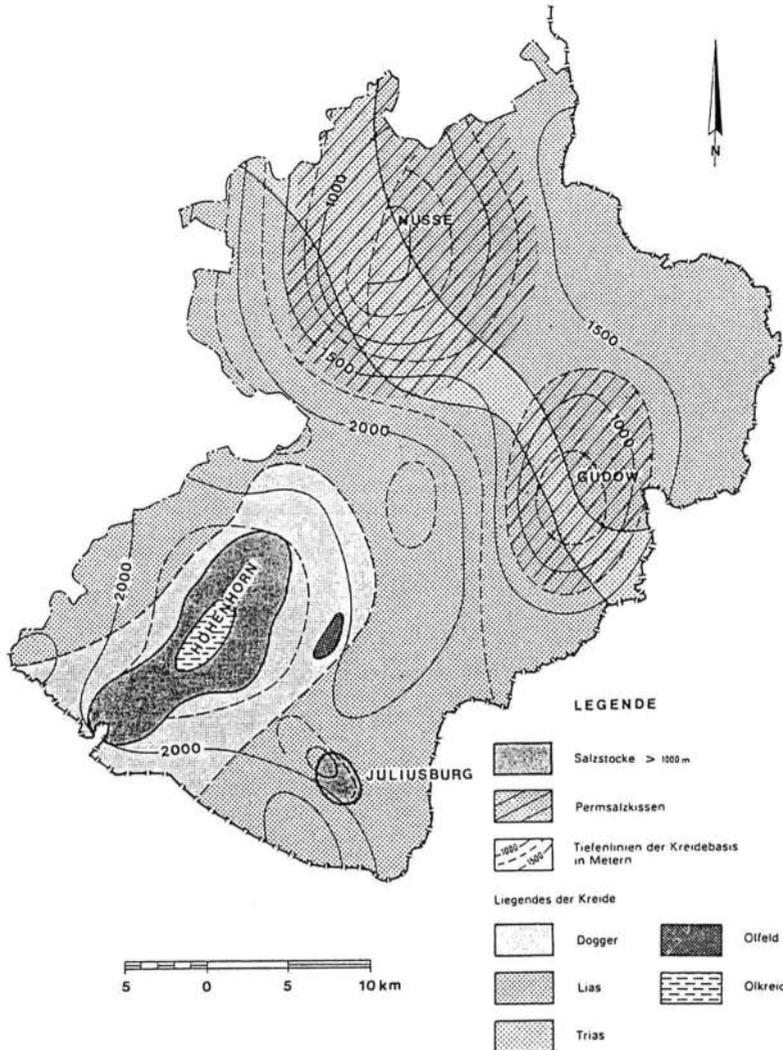


Abb.4. Salzstrukturen und Kreidebasis im Kreis Herzogtum Lauenburg (n. WEBER).

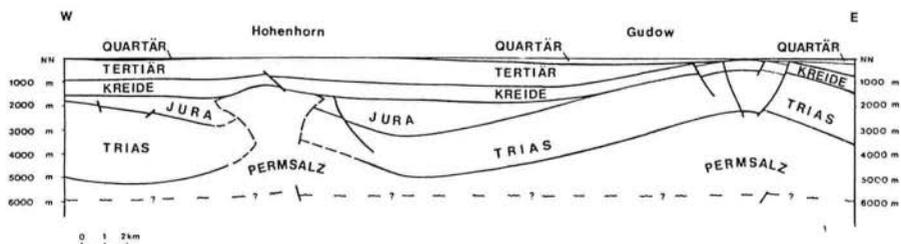
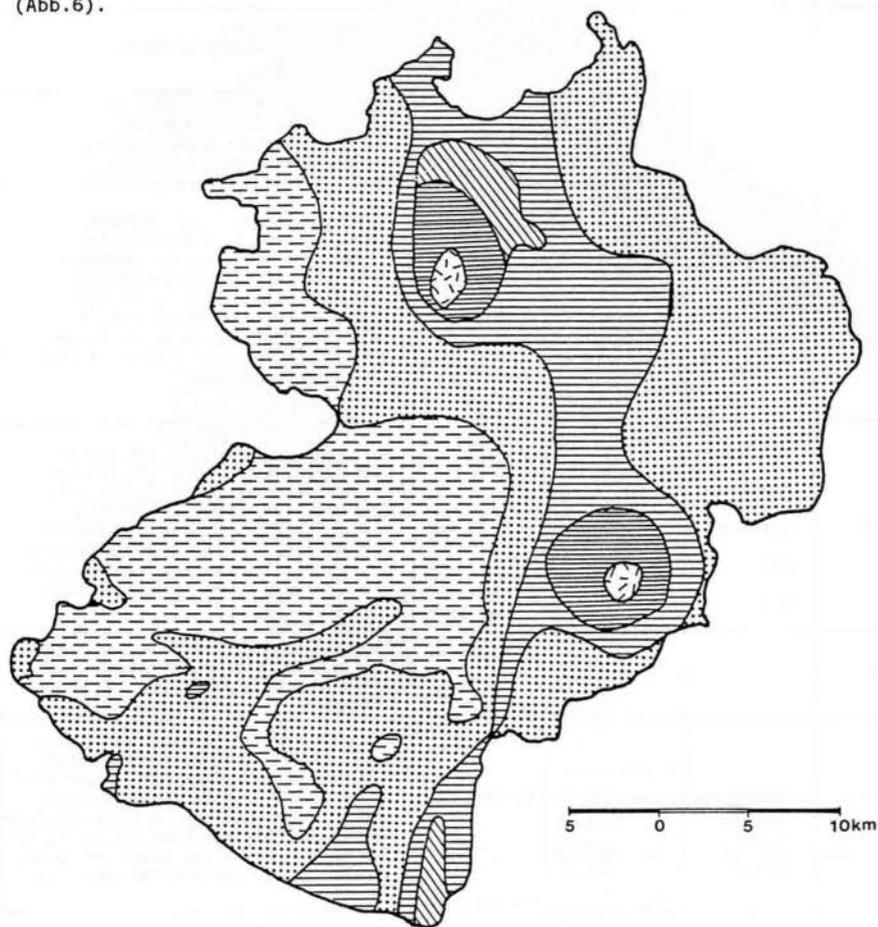


Abb. 5. Geologischer Profilschnitt durch den Salzstock Hohenhorn und das Salz-kissen Gudow (nach CHRISTENSEN et al. 1989).

Geologische Formation	Abteilung	Stufe	Alter	Erdgeschichtliche Entwicklung
Quartär	Holozän		10 300 J	Klimaerwärmung Bildung von Torfen in Niederungsflächen
		Weichsel-Kaltzeit	115 000 J	Vordringen des Gletschers im Bereich der Lübecker Bucht, Aufstauchung der Endmoränenzüge im Kreis Herzogtum Lauenburg
	Pleistozän	Eem-Warmzeit	130 000 J	Starke Klimaabkühlung, Bildung des Inlandeises in Skandinavien, Vordringen der Gletscher ausgehend vom Inlandeis nach Süden während der Kaltzeiten, Rückzug der Gletscher während der Warmzeiten, Bildung von Moränengürteln und Sandflächen, Anlage von tieferen Rinnen durch Gletscherschurf
		Saale-Kaltzeit	320 000 J	
		Holstein-Warmzeit	460 000 J	
		Elster-Kaltzeit	480 000 J 2 Mill. J	
Tertiär	Pliozän		65 Mill. J.	Ablagerungen von Tonen und Sanden Vorwiegend marin, z.T. als sandige Flußdeltaschüttungen und zwischenlagerten organogenen Bildungen (Braunkohle), weiterer Aufstieg des Salzstockes Hohenhorn und Juliusburg, Gudow und Nusse, Nachschubbewegungen führen zur Bildung sekundärer Randsenken
	Miozän			
	Oligozän			
	Eozän			
	Paläozän			
Kreide			135 Mill. J	Ablagerungen von Sandsteinen, Tonen und Kreide, beginnende Ablaugung im Bereich des Scheitels des Salzstockes Hohenhorn
Jura			180 Mill. J	Ablagerungen von Sandsteinen, Kalken und Tonen in demselben Meeresbecken, Salzkissenbildung und beginnender Aufstieg der unterliegenden Rotliegend- und Zechsteinsalze zur Bildung der Salzstöcke von Hohenhorn und Juliusburg sowie der Salzkissen von Gudow und Nusse, Durchbruch des Salzstockes Hohenhorn im Lias
Trias			225 Mill. J	
Perm	Zechstein		250 Mill. J	wiederholte Abschnürung des Meeresbeckens und Eindampfung von Meerwasser unter Bildung von mächtigen Salzgesteinen
	Rotliegendes		275 Mill. J	Bildung der Norddeutschen Senke mit nachfolgender Meeresüberflutung und Ablagerung von roten Tonen und Salzen

Tab.1. Zeitliche Bildungsfolge der Gesteine im Kreisgebiet Herzogtum Lauenburg (n. CHRISTENSEN et al. 1989).

Hebung des Deckgebirges kam es dagegen zur Abtragung; so steht beispielsweise bei Besenthal und Kühsen Oberkreide und Eozän unmittelbar unter dem Quartär an (Abb.6).



L E G E N D E

TERTIÄR		Oberer Glimmerton (Reinbek - Langenfelde - Gram - Sylt)
		Braunkohlensande (Vierland - Hemmoor - Reinbek)
		Unterer Glimmerton (Neochatt - Vierland - Hemmoor)
		Mittlereozän bis Eochatt (Tonmergel)
		Untereozän (Ton)
KREIDE		Oberkreide (Schreibkreide)

Abb. 6. Präquartärer Untergrund im Kreis Herzogtum Lauenburg (n. HINSCH 1977).

2.3.2 Quartär

Während des Quartär wurde das Kreisgebiet mehrfach von Gletschern überfahren. Dabei wurden wiederholt die Ablagerungen der vorausgegangenen Eiszeiten und auch tertiäre Sedimente aufgestaucht und umgelagert (Abb.7).

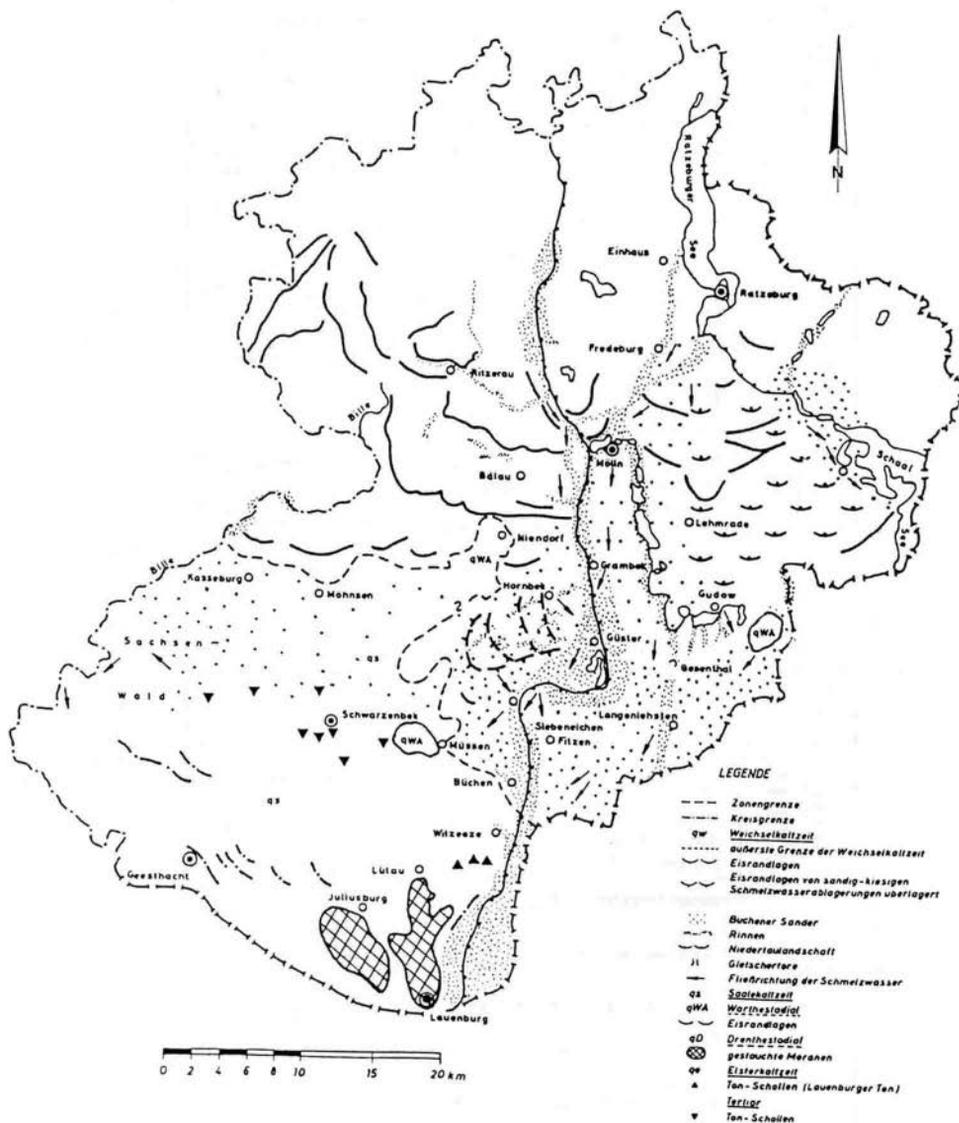


Abb. 7. Glazialgeologische Karte des Kreises Herzogtum Lauenburg (nach GRIPP 1937 und PIELES 1958, aus CHRISTENSEN et al. 1989).

Stratigraphie

Mächtigkeit bis

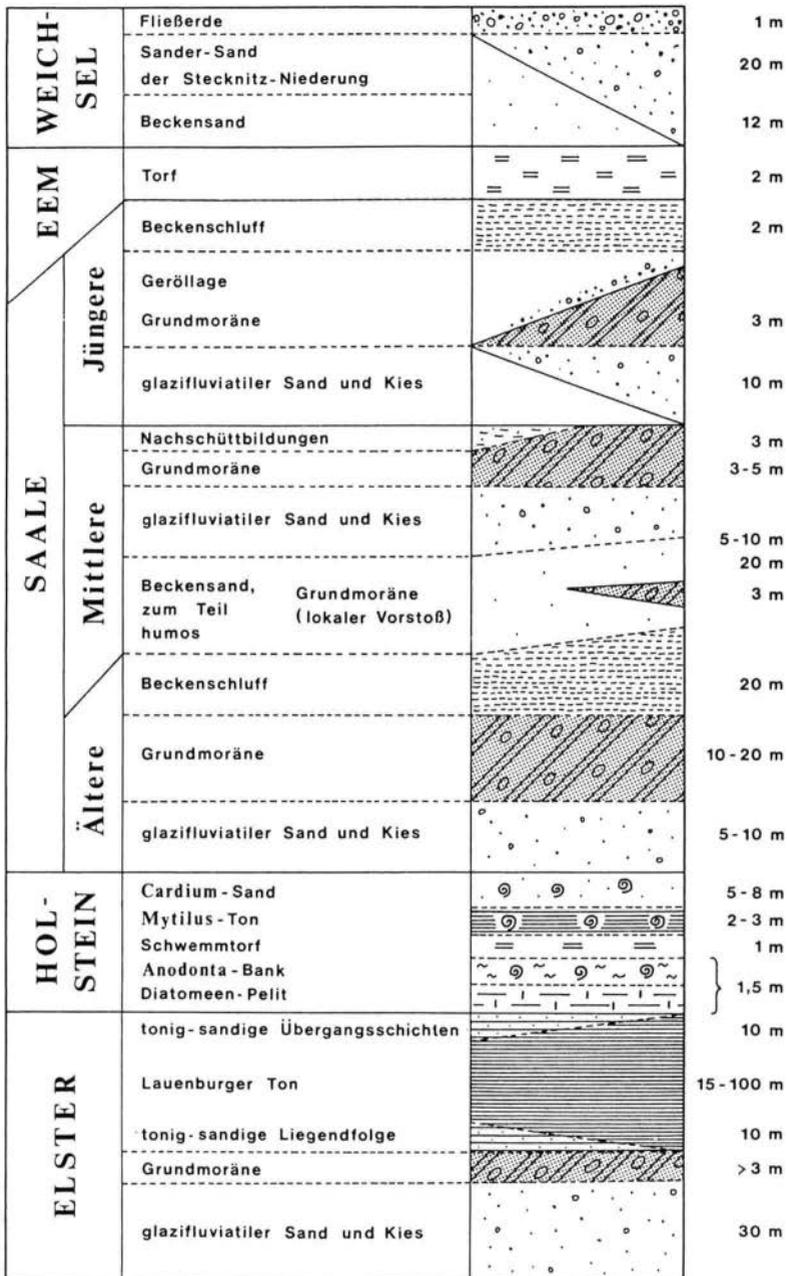


Abb. 8. Pleistozän-Stratigraphie im Raume Lauenburg (nach MEYER 1973).

a) Elster-Kaltzeit

In der Elster-Kaltzeit drangen die Inlandeis-Gletscher von Norden in das Kreisgebiet vor, wobei sie den Randsenken der Salzkissen von Gudow und Nusse folgten und diese zu tiefen Rinnen ausschürften. So steht der Verlauf des Stecknitztales in Zusammenhang mit Randsenken und elsterkaltzeitlicher Rinne. Zwischen Mölln und Lauenburg wurde diese Rinne bis über 200 m Tiefe unter NN ausgekolkt. Innerhalb dieser Rinne wurden Schmelzwasserabsätze und Beckensedimente wie der "Lauenburger Ton" abgelagert. Geschützt vor Erosion durch jüngere Vereisungen sind die elsterzeitlichen Sedimente in den tiefen Rinnen erhalten geblieben. Das älteste pleistozäne Sediment, welches im Kreisgebiet zu Tage tritt, ist der Lauenburger Ton, er wurde gegen Ende der Elster-Kaltzeit in rinnen- und beckenförmigen Eisstauseen abgelagert (Stillwasserfazies). Der Lauenburger Ton ist ein fetter, schwarzer, schwach kalkhaltiger Ton, der auch als dunkelgrauer, schluffiger Ton auftreten kann und einen lithostratigraphischen Leithorizont darstellt (Abb.8). Der Lauenburger Ton ist am Elbsteilufer, in der Ziegeleitongrube Basedow und bei Dalldorf anzutreffen.

b) Holstein-Warmzeit

In der Holstein-Warmzeit erfolgte von Westen durch die Unterelbe-Bucht ein Meeresvorstoß nach Osten bis nach Westbrandenburg, und ein Meeresarm reichte von Westmecklenburg bis zur Ostsee. Sedimente der Holstein-Warmzeit waren früher in Tongruben am Rande des Stecknitztales bei Lauenburg sichtbar; ebenso mehrere Meter mächtige Quarzfeinsande - die sog. *Cardium*-Sande. Beim Schleusenbau für den Elbe-Lübeck-Kanal waren über limnischen Sedimenten marine Tone und Sande der Holstein-Warmzeit aufgeschlossen.

c) Saale-Kaltzeit

Die Ablagerungen der Saale-Kaltzeit sind an der Oberfläche anstehend nur im südlichen Kreisgebiet anzutreffen. Es handelt sich um Geschiebemergel, Geschiebelehm sowie Schmelzwassersande. Gelegentlich treten tonige bis feinsandige Beckensedimente auf. Im Kreisgebiet konnten drei saalezeitliche Eisvorstöße nachgewiesen werden:

Jüngere Saale-Moräne (= Warthe-Moräne = Fuhlsbütteler Moräne)

Mittlere Saale-Moräne (= Warthe-Moräne = Niendorfer bzw. Drenthe 2 Moräne)

Ältere Saale-Moräne (= Drenthe-Hauptmoräne = Drenthe 1 Moräne).

Drenthestadiale Ablagerungen finden sich oberflächennah nur im Gebiet zwischen Juliusburg und Schnackenbek sowie zwischen Lütau und Lauenburg. Warthestadiale Ablagerungen stehen beispielsweise an bei Kankelau, Tramm, Hohenhorn, Geesthacht, Neugülzow und Basedow. Die glaziofluviatilen Sande und Kiese des Segrahner Berges stellen das östlichste warthestadiale Vorkommen im Kreisgebiet dar. Die Endmoränen des Warthestadials wurden aus östlicher-nordöstlicher Richtung aufgestaucht.

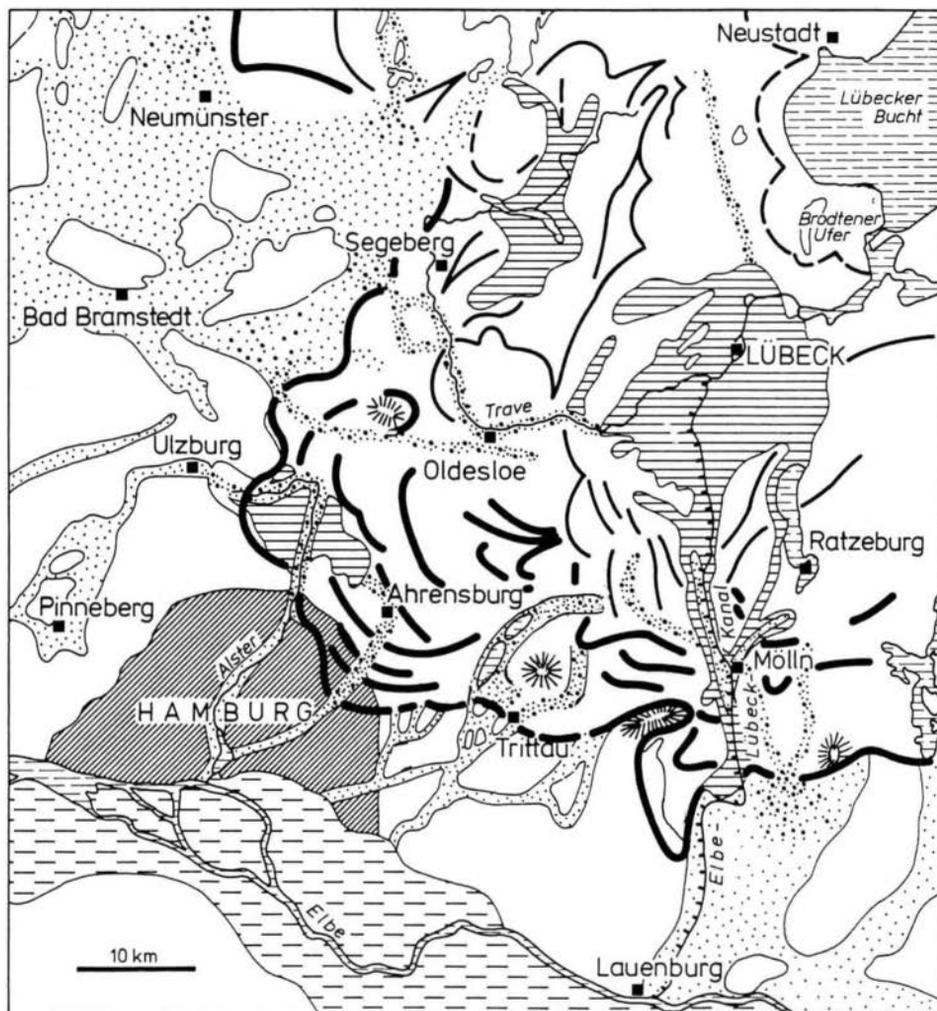
d) Eem-Warmzeit

Während der Eem-Warmzeit vor ca. 120000 Jahren war Schleswig-Holstein ähnlich heute von Meer umgeben, doch drang die Nordsee durch vorgegebene Talformen weit nach Osten vor. Sedimente des Eem-Meeres wurden im Kreis Herzogtum Lauenburg nicht angetroffen. Es kommen jedoch verstreut limnische und terrestrische Eem-Sedimente vor, wie z.B. das eemzeitliche Torflager vom Kuhgrund bei Lauenburg. Anhand pollenanalytischer Untersuchungen nimmt man für das Klimaoptimum zur Eem-Warmzeit 2 - 3° C höhere Sommertemperaturen als heute an.

e) Weichsel-Kaltzeit

In der Weichsel-Kaltzeit waren über zwei Drittel des Kreises Herzogtum Lauenburg von Gletschereis bedeckt. Dieses zur Lübecker Eiszunge gehörende Eis hinterließ eine große Zahl hintereinander liegender jeweils jüngerer Endmoränenstapeln (Abb. 9). Bei seinem ersten Vorstoß drang das Eis der Weichsel-

kaltzeit bis in das Gebiet von Schwanheide vor. Der warthestadiale Seggrahner Berg und die Niendorfer Höhe wurden dabei nicht vom Eis überfahren, sondern schauten als Nunataks aus der Eisfläche heraus. Nach Rückzug der Gletscher bis



- | | | |
|----------------------------------|-----------------|---------------------------|
| Altmoränen | Elbe-Urstromtal | Äußere Eisrandlagen (A) |
| Sander und extramarginale Rinnen | Tunneltäler | Mittlere Eisrandlagen (M) |
| Eisstausee-Ablagerungen | Nunataks | Innere Eisrandlagen (I) |

Abb. 9. Quartärgeologische Karte von Südostholstein (n. Topographischer Atlas Schleswig-Holstein, Neumünster 1963, verändert; aus DEGENS et al. 1984).

zur Linie Roseburg-Segrahn-Zarrentin wurde die Büchener Sanderebene aus verschiedenen Gletschertoren aufgeschüttet. Schmelzwässer flossen aus Tunneltälern des Hornbeker Eislobus, aus dem bei Besenthal liegenden Gletschertor der subglazialen Mölln-Gudower-Seenrinne, der von Gudow nach Süden verlaufenden Rinne, aus der Boize-Rinne und aus dem Gletschertor bei Zarrentin (Abb.10).

Nach Rückzug des Eises bis zur Linie Lankau-Tangenberg-Kogel wurde nördlich der Linie Roseburg-Güster-Besenthal-Segrahn das randlich von höher gelegenen Gebieten umgebene Grambeker Sandergebiet aufgeschüttet. Im Westen wird es begrenzt durch warthestadiale Höhenzüge (Niendorfer Höhe), im Osten durch eine Niedertaulandschaft mit Toteis (östlich der Linie Brunsmark-Lehmrade-Gudow). Toteis blieb auch in der Mölln-Gudower-Seenrinne zurück. Die Aufschüttung des Grambeker Sandergebietes erfolgte zunächst aus dem Tunneltal der Stecknitz-Rinne, nach weiterem Gletscherrückzug vom Gletschertor am Süden des Ratzeburger Sees. Hier hatte sich die Ratzeburger Gletscherzunge tief in saalekaltzeitliche Sedimente eingeschnitten, wobei der Gletscher einer saalekaltzeitlich angelegten Depression folgte.

Später schnitten sich die vom Lübecker Zungenbecken mit seinem zeitweiligen Eisstausee nach Süden zum Elbe-Urstromtal abfließenden Schmelzwässer stufenweise in den Sander ein; es entstand die östlich von Alt-Mölln liegende Rinne. Bei Siebeneichen wurden die von Norden kommenden, die Stecknitz-Rinne durchfließenden Schmelzwässer von einer Geschiebemergelauftragung zur Richtungsänderung gezwungen (Abb.7).

In der Spätweischelkaltzeit und im Frühholozän taute das Toteis ab und es trat eine Reliefumkehr im Bereich der Niedertaulandschaft östlich von Gudow-Brunsmark ein. Nachdem der Ostseetrog eisfrei geworden war, setzte eine Umkehr der Entwässerung ein und es bildete sich südlich Mölln eine Wasserscheide.

Da die Weichsel-Kaltzeit vor nur 10 000 Jahren zu Ende ging, blieb ihr vielfältiger, morphologischer Formenschatz gut überliefert und erkennbar. Der Weichsel-Kaltzeit verdanken wir die abwechslungsreiche, reizvolle und schöne Landschaft des Naturparks "Lauenburgische Seen".

f) Holozän

Durch Klimaänderung und Abschmelzen des Eises kam es im Holozän zu einem Meeresspiegelanstieg, der einen Rückstau der Oberflächengewässer verursachte und in den Niederungen und Tälern eine Vermoorung herbeiführte.

3. Exkursionsroute

(Abb.2)

A n m e r k u n g: Erlaubnis für das Betreten der Gruben einholen!

Stopp 1: Mölln: Wildpark - Grundloser Kolk, Findlingslehrgarten.

Wildpark Mölln im Osten der Stadt am Birkenweg, ständig geöffnet, Eintritt frei.

Mölln liegt an der Nordspitze des Möllner Sanders im Bereich eines ehemaligen Gletschertores. Der Möllner Sander wird gebildet vom Grambeker Sandergebiet, der übersandeten Hornbeker Tunneltallandschaft und der Büchener Sanderebene (Abb. 10). So findet man in Baugruben im Stadtgebiet von Mölln überall Schmelzwassersande und -kiese. Durch den Möllner Sander wurden ältere weichselkaltzeitliche Absätze teils abgetragen oder überdeckt.

Um Mölln gibt es drei Arten von Tälern:

1. Bei Alt-Mölln und Breitenfelde: Zertalung der die Schmelzwasserrinnen begrenzenden Steilhänge.
2. Der Möllner See entstand durch Schmelzen von Toteis zeitlich später als das Fredenburger Trockental, zwischen Mölln und Ratzeburg gelegen.
3. Die Mölln-Gudower-Seenrinne entstand, als die Füllung eines Tunneltales mit Toteis, welches tief unter den Sanden verschüttet lag, taute.

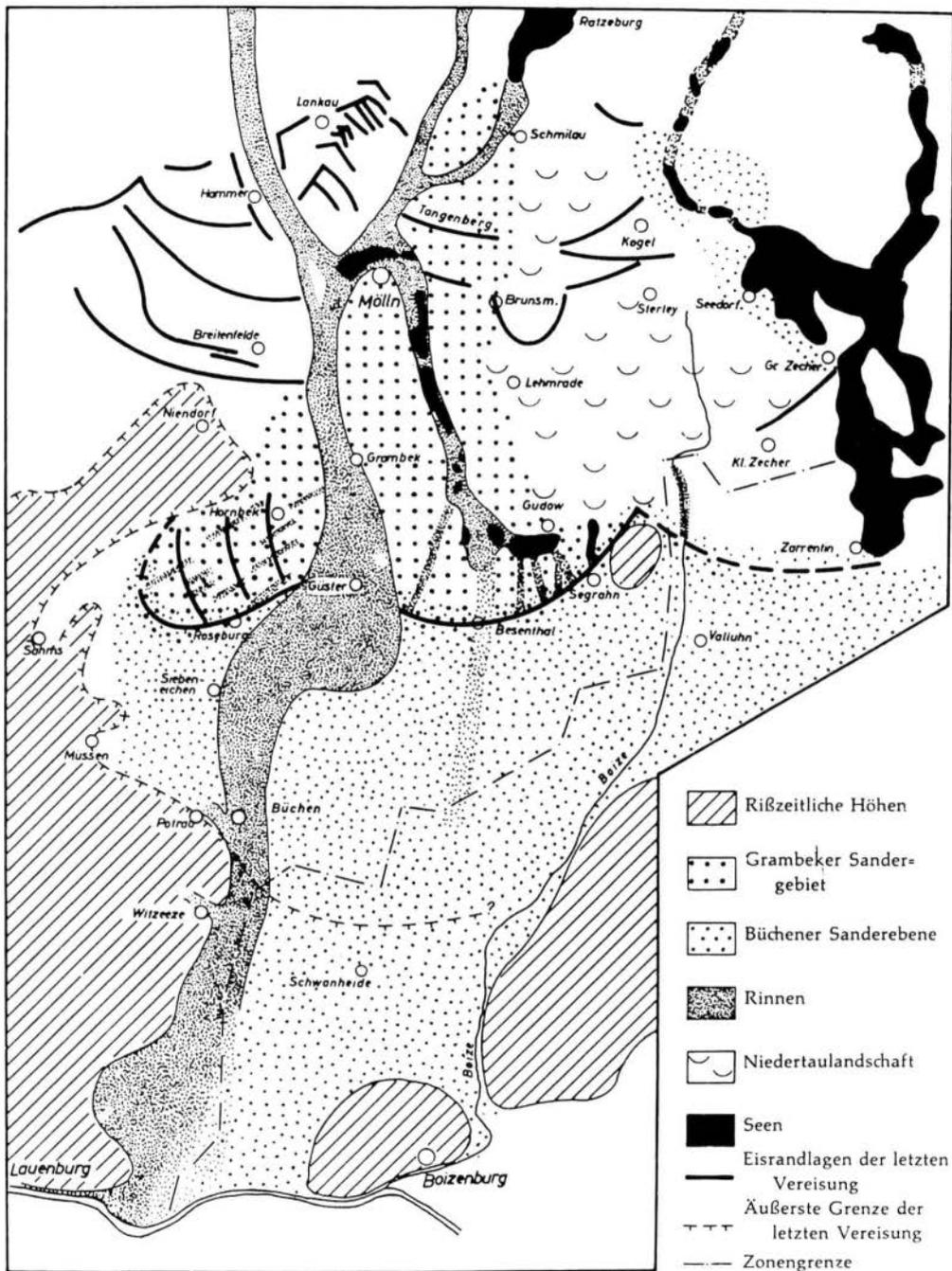


Abb. 10. Büchener und Grambeker Sandergelände (nach PIELES 1958).

Der sogenannte "Grundlose Kolk" im Wildpark Mölln stellt mit, seinen steilen Hängen und dem vermoorten Gewässer ein besonders eindrucksvolles Beispiel einer Toteisform (Soll) dar. Seine kraterähnliche Gestalt deutet auf ein ehemaliges Strudelloch mit Abfluß nach Westen hin, entstanden an der Basis des Gletschers durch im Eis herabstürzende Wässer.

In Nachbarschaft zum Grundlosen Kolk im Wildpark Mölln wird z.Zt. ein Findlingslehrgarten nach einer Idee von H.-J. LIERL eingerichtet.

Weiterfahrt durch das Fredenburger Trockental, in dem einstmalis die Schmelzwässer der Ratzeburger Eiszunge abliefen, zum Ratzeburger See.

Stopp 2: Ratzeburger See – Zungenbecken, Gletschertor.
Parkplatz und Anlegestelle am Südende des Sees.

Vermutlich verdankt der Ratzeburger See seine erste Anlage einem Eistunnel. Wie aus einem von GAGEL 1915 veröffentlichtem Profil auf Grund von Bohrungen hervorgeht (Abb.11), folgte die weichselkaltzeitliche Ratzeburger Gletscherzunge vom Lübecker Eislobus kommend einer bereits saalezeitlich angelegten Depression, wobei sie sich in die saalekaltzeitlichen Absätze einschchnitt. Der Gletscher nutzte das vorgeformte Tal als Zungenbecken. Wieweit Toteis bei der Entstehung des Ratzeburger Sees eine Rolle spielte, ist noch nicht endgültig geklärt. Der Ratzeburger See zeigt eine Merkwürdigkeit: fast 12 km² seines Bodens liegen tiefer als der Ostseespiegel. Der Grund des Ratzeburger Sees liegt bei Kalkhütte mit 24,1 m = 20,6 m unter NN während der Wasserspiegel 3,5 m über NN liegt. Das heutige Niveau wurde im Jahre 1291 von den Lübeckern durch künstliche Stauung bewirkt; somit ist der Ratzeburger See eine uralte Talsperre.

Während der im Rückzug befindlichen weichselzeitlichen Vergletscherung lag am Südende des Ratzeburger Sees zeitweise ein Gletschertor, dessen Schmelzwässer die Rinne des Fredenburger Trockentales schufen als kürzesten Abflubweg zum gerade angelegten Delvenautal. Zeitweilig bestand ein weiterer Abfluß über das subglazial angelegte Einhäuser Tunnelal – heute ebenfalls ein Trockental.

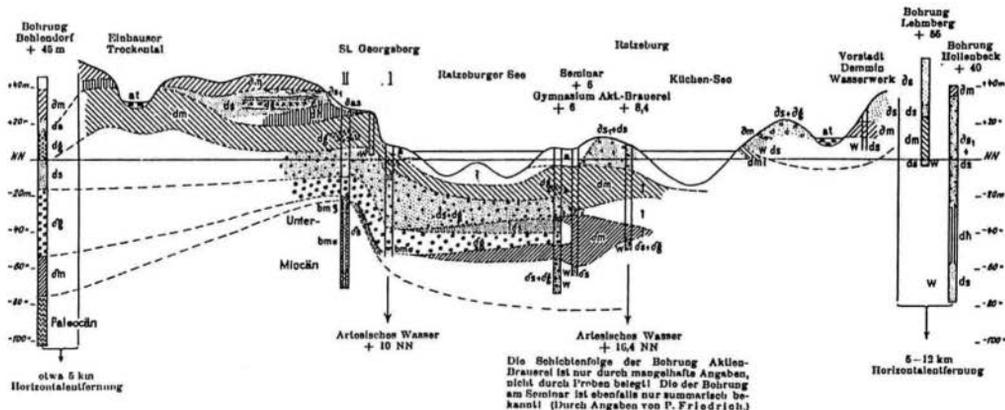


Abb. 11: Profil durch die Ratzeburger Bohrungen (nach GAGEL 1915).

Weiterfahrt durch das Jungmoränengebiet am Einhäuser Trockental vorbei über Albsfelde (Albsfelder Berg 80 m), Anker, Elbe-Lübeck-Kanal, Kühsen, Tunnelal mit Gletschertor bei Nusse, Nusser See (Toteis) zum Endmoränenbogen A 8 (n. GRIFF) nach Ritzerau.

Stopp 3: Ritzerau - ehemalige Blockpackung, Ahrensburger Geschiebesippe.
Verfallene Sandgrube im Wald nördlich der Straße Ritzerau-Sirksfelde.

Bei Ritzerau liegt der jetzt als letzter ausgebeutete und verfallene Aufschluß im Bereich der Lübecker Eiszunge, welcher Geschiebetypen der Ahrensburger Geschiebesippe und insbesondere Ahrensburger Liaskugeln lieferte (Abb. 1). Die letzte Liaskugel mit dem Ammoniten *Eleganticerus elegantulum* (YOUNG & BIRD, 1928) wurde hier im Jahre 1991 gefunden (Coll. LIERL). Die kleine Grube liegt in einem ehemals rundlichen Hügel, welcher zu einer Hügelschaar im Bereich des A8 Endmoränenzuges gehörte, der sich von Steinhorst über Sirksfelde nach Ritzerau-Nusse hinzieht. Der Hügel enthielt eine jetzt weitgehendst abgebaute Blockpackung, welche von fast ungestört lagernden Sanden und Schluffen überdeckt war; dieses spricht für die Entstehung in einem subglazialen Tunnel oder Strudelloch.

Die Ahrensburger Geschiebesippe umfaßt fossilführende Gesteine des Lias (Pliensbachium und Toarcium) sowie der Unterkreide in einer typischen Vergesellschaftung. Die Ritzerauer Grube erbrachte im Laufe der Jahre alle hierzu gehörenden Geschiebetypen.

Die Bezeichnung "Ahrensburger Geschiebesippe" wurde von dem Ahrensburger Paläontologen Wilhelm ERNST 1938 geprägt; er bearbeitete diese Geschiebesippe monographisch. Der Hamburger Paläontologe Ulrich LEHMANN beschrieb die Fossilführung neu, und er konnte die stratigraphische Zuordnung der Geschiebe des Oberen Lias neu klären (Tab.2-3). Anhand der frühdiaenetisch entstandenen Liaskugeln mit hervorragend erhaltenen Fossilien konnte LEHMANN einen Sexualdimorphismus bei Ammoniten nachweisen und entdeckte Radula und Kieferapparat der Ammoniten (LEHMANN 1966, 1967). Eine Auflistung der Fossilien der Ahrensburger Geschiebesippe geben ERNST 1938, LEHMANN 1968, 1971 sowie LIERL 1990.

Weiterfahrt vorbei am Buchberg (Naturdenkmal) und Sirksfelder Wallberg (Fluchtburg), durch das Koberger und Linauer Moor (Toteisentstehung) Untergrund kuppige Grundmoräne nach Linau. (Wegen Gewichtsbeschränkung! im Bus: Zufahrt über Wentorf A.S.!)

Stopp 4: Linauer Findling an der Straße Koberg-Linau W' des Linauer Moores.

Der zweitgrößte Findling des Kreises Herzogtum Lauenburg wurde 1983 im Zuge einer Flurbereinigung in einer Wiese freigelegt und in der Nähe des Fundplatzes an einem Feldweg am Rande des Linauer Moores aufgestellt (Taf.5, Fig.2). Seine Maße sind 4,0 x 2,0 x 1,5 m. Der "Linauer Findling" hat eine länglich, rundliche Gestalt; seine Ecken und Kanten sind stark abgeschliffen und gerundet, das spricht für einen Transport an der Basis des Gletschers in der Grund- oder Sohlmoräne. An der Unterseite des Findlings befindet sich eine gut ausgebildete Schriffäche mit mehr oder weniger parallel zur Längsachse verlaufenden Gletscherschrammen, verursacht durch "Einpenein" in Fließrichtung des Gletschers.

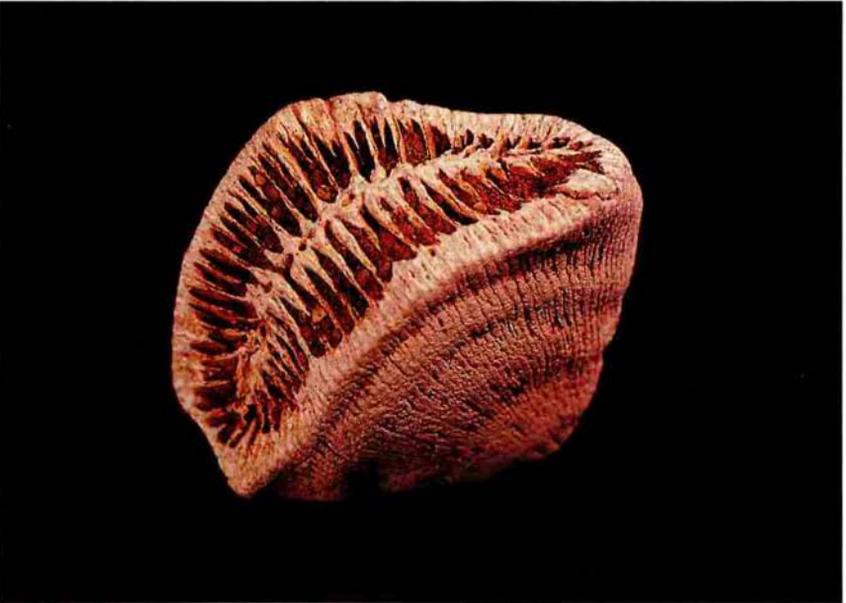
Das Gestein des Findlings wurde als "Hammer-Granit" bestimmt und seine Heimat ist Bornholm. Es wurde früher in das Daslandium gestellt; heute vermutet man eine Zugehörigkeit zu den Gotiden; das entspricht einem Alter von ca. 1400 - 1700 Millionen Jahren. Das Linauer Moor ist genauso wie das benachbarte Koberger Moor als Toteisbildung in einem kuppigen Grundmoränenareal der Weichselkaltzeit (20000 Jahre) mit lebhaftem Oberflächrelief anzusehen. Nach Abtauen des Toteises im Spätglazial entstand ein See, welcher sich durch Verlandung zum Hochmoor entwickelte.

Taf.1 (S.17): ■1 Trilobit *Neoasaphus* sp., Ordovizium, Geschiebe von Sandesneben, Coll. LIERL. Länge des Trilobiten: 5 cm. ■2 Einzelkoralle *Flabellum* sp., Miozän, Geschiebe. Fundort: Kiesweg in Linau, Material aus der Kiesgrube von Sirksfelde, Coll. LIERL. Breite der Koralle: 4 cm.

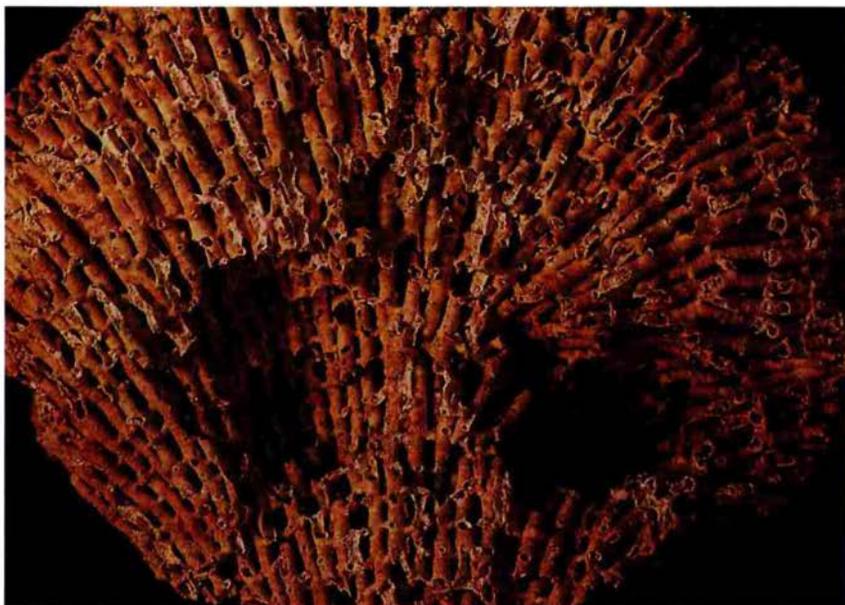
Taf.2 (S.18): Silur-Korallen: ■1 *Syringopora* sp.; ■2 *Halysites* sp., beides Geschiebe vom Segrahner Berg, Archiv für Geschiebekunde (Coll. KAUSCH).



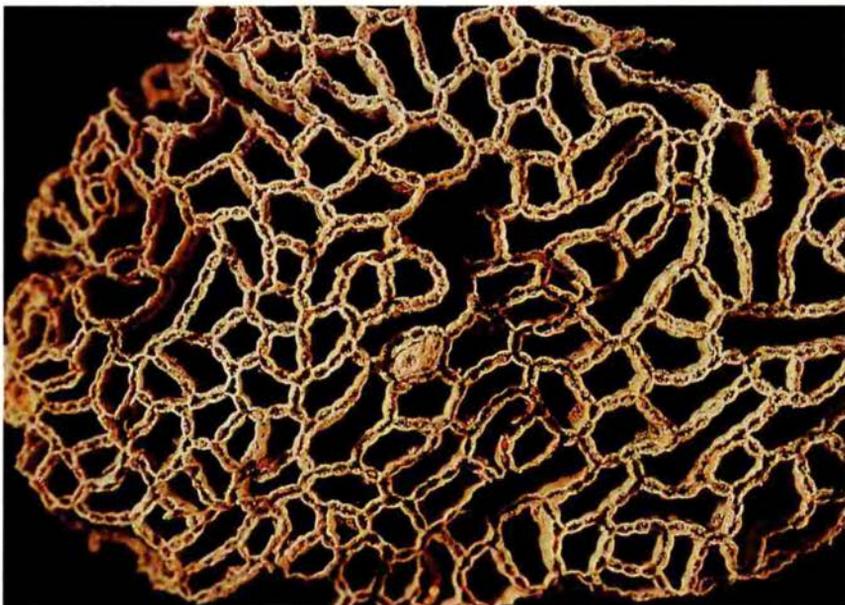
1



2



1



2



1



2



1



2

	Zugodactylites braunianus-Subzone	
Hildoceras bifrons-Zone	Peronoceras fibulatum-Subzone	
	Dactylioceras commune-Subzone	
Harpoceras falciferum-Zone	Harpoceras falciferum-Subzone	
	Harpoceras exaratum-Subzone	Unterer Teil = ele- gantulum-Subzone
Dactylioceras tenuicostatum-Zone		siemsi-capillatum (= „acutum“)-Subzone

Subzone:	capillatum- siemsi-	elegan- tulum-	commune-	fibulatum-
Cephalopoda:				
<i>Phylloceras heterophyllum</i>			+	
<i>Lobolytoceras siemsi</i>	+	+		
<i>Dactylioceras athleticum</i>			+	+
" <i>temperatum</i>			+	
" <i>eickenbergi</i>		+		
" <i>attenuatum</i>			+	
" <i>ernsti</i> n. sp.	+	+		
<i>Nodicoeloceras crassoides</i>		+		
<i>Peronoceras fibulatum</i>				+
<i>Pseudolioceras</i> aff. <i>lythense</i>		+		
<i>Elegantoceras elegantulum</i>		+		
<i>Tiltoniceras acutum</i>	+			
" <i>schoederi</i>	+			
" <i>costatum</i>	+			
" <i>capillatum</i>	+			
<i>Whitbyiceras pingue</i>		+		
<i>Hildaites subserpentinus</i>		+		
<i>Belemnites</i> ex gr. <i>paxillosus</i>	+	+	+	
Gastropoda:				
<i>Coelodiscus minutus</i>	+	+	?	
Reste größerer Schnecken		+	+	
Lamellibranchia:				
<i>Macrodon cypriniiformis</i>			+	
<i>Tancredia elegans</i>			+	
<i>Gresslya</i> sp.			+	
<i>Posidonia bronni</i>		+	+	
<i>Pseudomonotis substriata</i>	?	+	+	
<i>Inoceramus dubius</i>	+	+	+	
Arthropoda:				
Krebse indet.	+	+		
Insektenreste indet.	+	+		
Vertebrata:				
Fischreste indet.	+	+	+	
<i>Hybodus</i> sp.		+		
<i>Leptolepis bronni</i>		+		
<i>Lepidotus elvensis</i>		+		
Otolithen	+			
Ichthyosaurier		+		
Plesiosaurier		+		
Megalosauride		+		
Koprolithen von Sauriern		+		

Tab. 2-3. Anwesenheit verschiedener Liasgeschiebe (schwarz) in der Standardgliederung des Unter-Toarcium (Lias E) und Verteilung der Gesamtfaua auf die verschiedenen Subzonen (nach LEHMANN 1968, verändert).

Taf.3 (S.19): 1 Sternberger Kuchen, Oberoligozän, Coll. LIERL, Breite des Stückes: 6,5 cm. 2 Reinbecker Gestein mit Seeigeln (*Maretia zeisei* GAGEL, 1930), Mittelmiozän, Coll. BRÜGMANN, ca. 1:1. Geschiebe, Segranner Berg.

Taf.4 (S.20): 1. Krebs aus paläozänem Kalkgeschiebe von Groß-Pampau, Coll. HIELSCHER, Breite ca. 5 cm. 2. Mammut-Backenzahn (Molar), Pleistozän, vermutlich Saalekaltzeit, Segranner Berg, AGH (Coll. KAUSCH), Länge ca. 20 cm.

Weiterfahrt zurück nach Koberg, dann über Borstorf nach Breitenfelde.

Stopp 5: Zwischen Borstorf und Breitenfelde - Nunatak (Niendorfer Höhe), Endmoränen von Bälau.

Die warthestadiale Endmoräne der Niendorfer Höhe wurde während des weichselzeitlichen Hochglazials nicht mehr von Gletschern nahe der äußersten Vereisungsgrenze überfahren sondern nur umflossen; die Niendorfer Höhe schaute als Nunatak aus der Eisfront hervor (Abb. 10). Gegenüber liegt die recht deutliche Endmoränenstaffel von Bälau.

Weiterfahrt durch das Jungmoränengebiet nach Mölln. Von dort entlang der Mölln-Gudower-Seenrinne nach Gudow, im Osten Niedertaulandschaft (Abb.12).

Stopp 6: Segrahner Berg östlich von Gudow (Ortsteil Sophiental an der Straße Gudow-Zarrentin) - Warthestadiale Endmoräne (Nunatak), Geschiebekorallen, Tertiärgeschiebe.

Der Segrahner Berg (73 m) ist vom weichselkaltzeitlichen Eis nicht mehr überfahren worden, auch nicht als die äußerste Vereisungsgrenze weiter südlich bei Schwanheide lag. Der Segrahner Berg erhob sich wie die Niendorfer Höhe als Nunatak über die Eisfläche (Abb. 12). Der Berg ist mit Trockentälern bedeckt und auf seiner Oberfläche finden sich zahlreiche Windkanter. Auch beim Segrahner Berg handelt es sich um eine warthestadiale (saalekaltzeitliche), also ältere Stauchendmoräne. Die warthestadialen Endmoränen wurden aus östlich-nordöstlicher Richtung aufgestaucht.

Die Sandgrube im Kern des Segrahner Berges zeigt z.T. stark gestauchte Schichten aus glazifluvialen Sanden und Kiesen; sie sind offensichtlich alle saalekaltzeitlichen Alters (EHLERS 1984a).

An der Westseite der Grube sind zwei steil nach Osten einfallende und kräftig zerscherte Moränenbänke aufgeschlossen. Oberhalb der oberen Moräne war zeitweise ein rötlicher, stark kalkhaltiger Geschiebemergel anzutreffen, bei dem es sich mit Sicherheit um die Moräne der Jüngeren Saalevereisung (Vastorf-Typ) handelt. Der hohe Gehalt an paläozoischen Kalken und Dolomiten weist auf ein weit östlich gelegenes Ursprungsgebiet des Moränenmaterials hin (EHLERS 1984). Im Bereich des Grubeneingangs war früher diese rötliche Moräne aufgeschlossen. Sie enthielt ebenfalls viele Kalk- und Dolomitgeschiebe mit denselben Gesteinen, wie sie auch in Vastorf bei Lüneburg gefunden werden.

Die Grube im Segrahner Berg erbrachte früher prächtige Geschiebe des Paläozoikums und Tertiär. Berühmt sind die durch Kalklösung auf natürliche Weise freipräparierten silurischen Korallen in vorzüglicher Erhaltung wie *Syringopora*, *Favosites*, *Halysites*, *Catenipora* u.a. (Taf. 2).

Bis zum Zeitpunkt der Aufhebung der innerdeutschen Grenze war diese Grube die einzige und westlichste Grube, in welcher das damals so begehrte oberoligozäne "Sternberger Gestein" häufiger gefunden werden konnte (Taf.3, Fig.1). Hier kam auch das oligozäne Turritellengestein mit eingeregeltten Schneckengehäusen in bester Erhaltung vor. Von besonderem Interesse waren auch die z.T. recht großen Sandsteingeschiebeblöcke des Reinbeker Gesteins (Reinbekium, Mittel-Miozän, siehe Tab.5). Es handelt sich um Sedimente der Strandfazies mit einzelnen Sturmflutschichten, in denen eingelagert folgende Fossilien vorkommen: Seeigel *Maretia* (Taf.3, Fig.2), diverse Muscheln, darunter doppelklappige *Glycimeris*, nicht selten mit Seepocken (*Balanus*)-Bewuchs, diverse Schnecken, Krebse, Holzreste. Typisch für dieses Gestein ist u.a. die Muschel *Meiocardia harpa* (GOLDFUSS, 1840). Als Besonderheiten wären noch zu nennen: Liasgeschiebe des Pliensbachium mit Ammoniten in Perlmuttschalenerhaltung und als Einzelfund eine "Ahrensburger Liaskugel" mit dem Ammoniten *Eleganticerus elegantulum* (YOUNG & BIRD, 1928) jetzt Collection EICHBAUM, Hamburg. Nicht selten waren große Stücke verkieselten Holzes und gelegentlich Walknochen aus dem Neogen, sowie Mammut-Backenzähne (Taf.4, Fig.2).

Nach Rückzug des weichselkaltzeitlichen Eises bis zur Linie Roseburg-Segrahn-Zarrentin existierten um Gudow mehrere Gletschertore, deren Schmelzwässer die Büchener Sanderebene aufschütteten. Sarnekower und Gudower See sind Toteisformen.

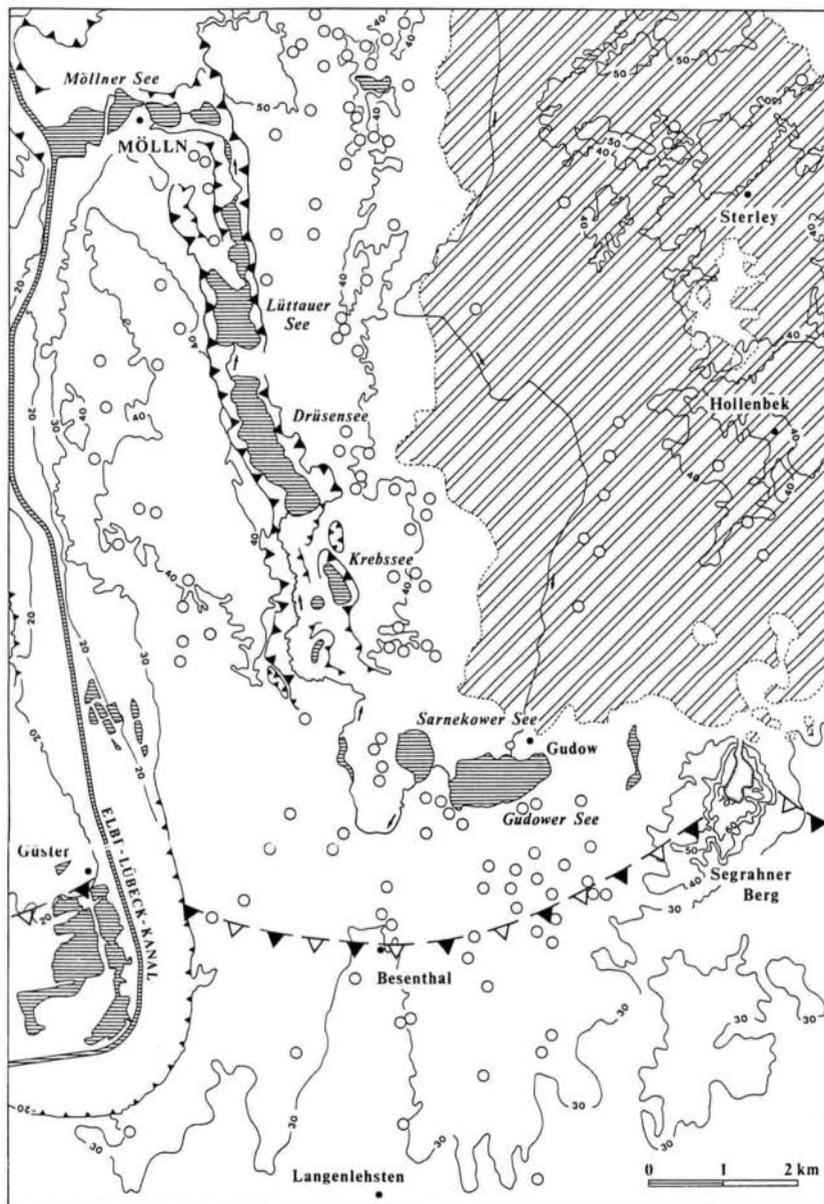


Abb. 12. Quartärgeologischer Überblick über den Raum Gudow-Segrahner Berg. Schraffur: Grundmoräne; Kreise: geschlossene Hohlformen; unterbrochene Zackenlinie: Eisrandlage Güster-Besenthal-Segrahner Berg (nach EHLERS 1984a).

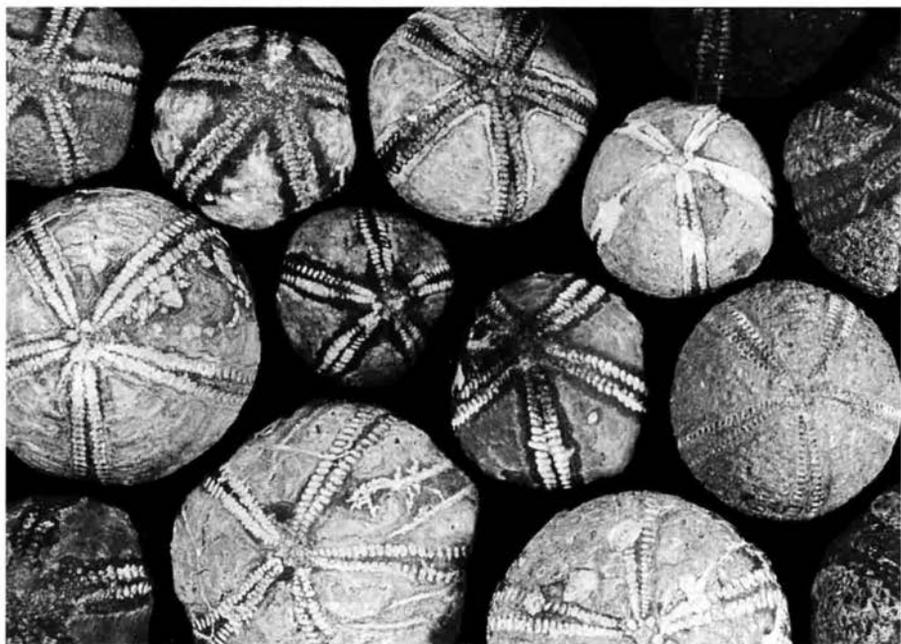


Abb. 13: Flint-Seeigel (*Galerites*), Geschiebe vom Segrahner Berg. Coll. LIERL.

Weiterfahrt am Gudower See vorbei über die Büchener Sanderebene und über den Elbe-Lübeck-Kanal nach Büchen, entlang der Stecknitz-Rinne nach Dalldorf.

Stopp 7: Dalldorf - Lauenburger Ton.

Tongrube an der Straße Büchen-Lauenburg bei Dalldorf.

Erste Hinweise auf Vorkommen von Tonlagerstätten im Raum Lauenburg gaben GAGEL und SCHLUNCK um 1915. So wurde u.a. zwischen den Ortschaften Dalldorf und Lütau durch Handbohrungen Lauenburger Ton z.T. mit Holstein-Ton verschuppt angetroffen.

In den Jahren 1969 bis 1971 wurden vom Geologischen Landesamt Schleswig-Holstein Erkundungen durchgeführt, welche u.a. das Vorkommen von Dalldorf erbrachten; es wird seit einigen Jahren vom Ziegelwerk bei Lauenburg genutzt.

Bei dem Lauenburger Ton handelt es sich um einen schwarzen bis grauen, z.T. auch roten, schwach schluffigen Ton. Die graue Variante enthält gelegentlich einen geringen Feinsandanteil. Mollusken oder Foraminiferen wurden bislang nicht darin gefunden.

Der Lauenburger Ton ist eine Beckenablagerung der späten Elster-Kaltzeit und somit das älteste im Kreisgebiet an der Oberfläche aufgeschlossene, quartäre Sediment (*locus typicus*). Bei dem oben erwähnten Holstein-Ton handelt es sich um eine Meeresablagerung der nachfolgenden Holstein-Warmzeit.

Die Tone liegen nicht mehr in dem Gesteinsverband, in dem sie abgelagert wurden. Das Gletschereis der nachfolgenden Kaltzeiten hat die Tonschollen aus dem ursprünglichen Verband gelöst, verschleppt und aufgestaucht. Hierbei können in die tonigen Sedimente gelegentlich auch Geschiebemergel, -Lehm und Sand eingestaucht sein (Abb.14). Diese Grundmoränen gehören stratigraphisch vermutlich zur Jüngeren Saalevereisung (EHLERS 1984b). Weiterfahrt über Geesthacht nach Besenhorst (Altmoränenlandschaft mit Warthe-Endmoräne).

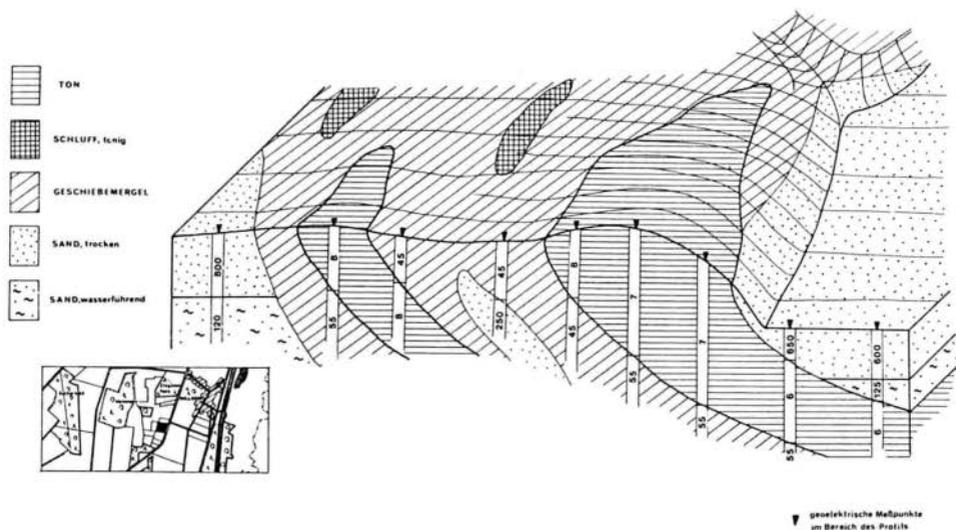


Abb. 14. Das *Lauenburger Ton*-Vorkommen bei Dalldorf (nach HÖLBE, LANGE & PICARD 1984).

Stopp 8. Lauenburg. Elbesteufer (Kuhgrund) – Quartärprofil mit Torflager des Eem-Interglazials (s. MEYER 1965, 1984 sowie MENKE 1984).

Lauenburg ist ein klassisches Gebiet der Quartärgeologie. Die an den Steilufern der Elbe und Stecknitz aufgeschlossenen Pleistozän-Sedimente haben immer wieder das Interesse der Geologen geweckt (Abb. 15). Auch MEYN 1851 und FORCHHAMMER 1847, die Begründer der geologischen Erforschung Schleswig-Holsteins, haben hier gearbeitet. Eine Nachbearbeitung des Profils am Steilufer der Elbe bei Lauenburg erfolgte durch MEYER 1973 (siehe Abb. 16).

Profilbeschreibung:

I. Elster-Kaltzeit

Elsterzeitlicher Geschiebemergel und graue Sande mit Kieslagen sind in Bohrungen angetroffen worden. Im Hangenden der Sande schalten sich zunehmend Ton- und Schlufflagen ein; die Beckensande gehen nach oben in den Lauenburger Ton über. Mit dem Lauenburger Ton als spätelsterzeitliche Beckenablagerung beginnt die über Tage anzutreffende Schichtenfolge (Lauenburger Ton – vergl. Stopp 7 Dalldorf).

II. Holstein Interglazial

Feinsande über dem Lauenburger Ton leiten über in die Ablagerungen des Holstein-Interglazials, dessen klassische Fundstellen (Ziegeleitongruben) am Rande des Stecknitztales heute leider verfallen sind. Bohrungen erbrachten das Holstein-Interglazial in Form von Sanden, Schluffen, Tonmergeln und Tonen mit gelegentlich mariner Fauna und humosen Sedimenten.

III. Saale-Kaltzeit

Der tiefste Teil des am Steilufer aufgeschlossenen saalezeitlichen Profils ist ein hell- bis mittelbrauner Geschiebemergel in einer N-S streichenden Falte mit steil nach Westen abtauchendem Flügel. Überlagert wird dieser "untere" Geschiebemergel von einem gelblichen, in Millimeter- bis Zentimeterabstand gebänderten oder gebankten Beckenschluff. Er ist im Bereich der Falte aufgerichtet und etwas überkippt.

Über dem Schluff liegen glazifluviatile Sande, die von einem zweiten "oberen" Geschiebemergel überlagert werden. Er ist von grauer Farbe und enthält reichlich Kreidekalk- und Feuersteingeschiebe. Geschiebezählungen ergaben, daß beide Geschiebemergel zum Drenthe-Stadium gehören und zwar zur Drenthe 1- und Drenthe 2-Moräne nach der niedersächsischen Gliederung (siehe Tab. 4), also in die Ältere- und Mittlere Saalevereisung.

Lithostratigraphische Arbeitsbegriffe	Schleswig-Holstein	Hamburg	Niedersachsen
Jüngere Saale-Moräne	Warthe-Moräne	Fuhlsbüttler Moräne	Warthemoräne
Mittlere Saale-Moräne	Warthe-Moräne	Niendorfer Moräne	Drenthe-2-Moräne
Ältere Saale-Moräne	Drenthe-Moräne	Haupt-Drenthe-Moräne	Drenthe-1-Moräne

Tab. 4. Gliederung der saalekaltzeitlichen Ablagerungen (nach MEYER 1984).

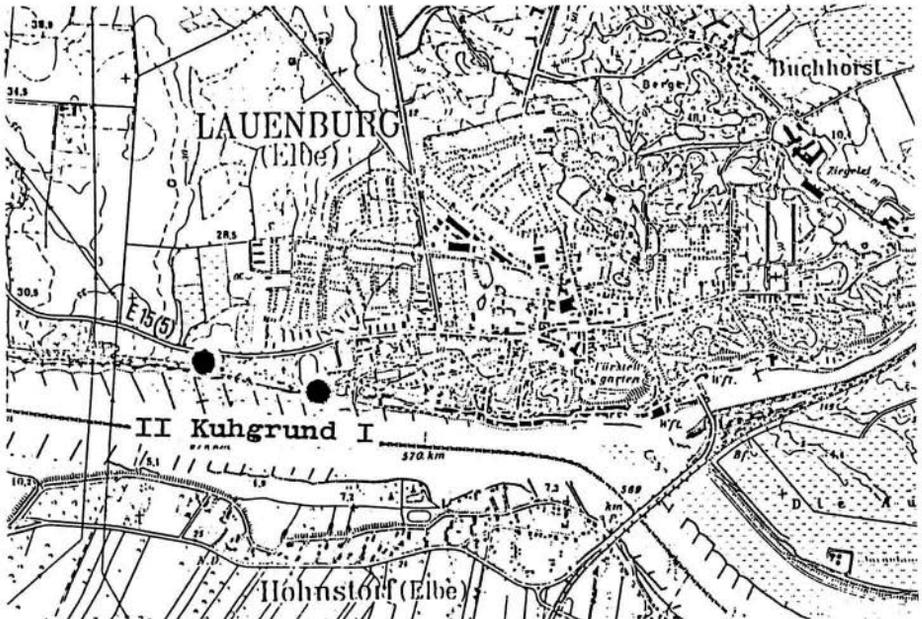
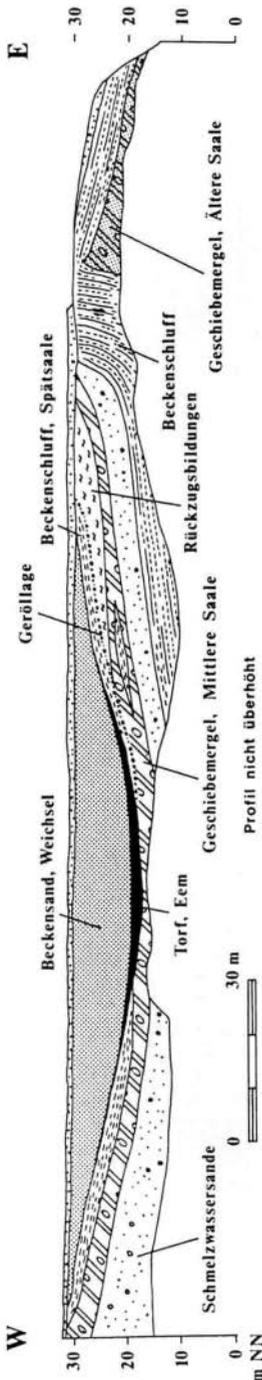


Abb. 15: Übersichtskarte Lauenburg mit Kuhgrund (nach MENKE 1984).



Die geringmächtigen Ablagerungen der Warthe-Zeit (Jüngere Saale-Vereisung) sind wahrscheinlich größtenteils der Abtragung zum Opfer gefallen. Eine Gerölllage am Top der "oberen" Moräne könnte als Rest der Sedimente der Jüngeren Saalevereisung angesehen werden. Der "obere" Geschiebemergel bildet die Unterlage der Torfmulden.

IV. Eem-Interglazial

Der fossile Torf des Torflagers vom Untergrund bei Lauenburg war schon im beginnenden 18. Jahrhundert bekannt (TAUBE 1766), er wurde bis 1884 für tertiäre Braunkohle gehalten. Der Torf wurde in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts sogar kurzfristig abgebaut. Ein Streit um die Einstufung des Torfes vom Kuhgrund als interglazial oder postglazial (alluvial) zog sich bis in unser Jahrhundert hin. Heute scheint die stratigraphische Gliederung und die damalige Vegetationsentwicklung z.B. durch Pollenanalysen in großen Zügen geklärt. Die Entwicklung dieses Torflagers ist charakteristisch für eeminterglaziale Kleinseen und Moore (Abb.17).

Stopp 9: Besenhorst bei Escheburg - Miozäne Braunkohlensande.

Sandgrube am Geesthang nördlich der Bundesstraße B5 zwischen Escheburg und Besenhorst nordwestlich von Geesttacht, dort wo die Marschen-Autobahn A25 auf die B5 trifft (CHRISTENSEN 1984).

Diese aufgelassene und stark verfallene Sandgrube Besenhorst wurde erstmals von ILLIES 1949 erwähnt. HÄNTZSCHEL 1952 beschrieb von dort die Lebensspur *Ophiomorpha* LUNDGREN. Es handelt sich um röhrenförmige, verzweigte Krebsbauten (HILLMER 1963). Bedauerlicherweise sind diese *Ophiomorpha*-Gänge heute nicht mehr aufgeschlossen. Ein Lackprofil der ehemals zugänglichen Schichtenfolge dieser Grube ist im Altonaer Museum (Hamburg) ausgestellt (Abb.18).

In der Sandgrube stehen unter 6 m pleistozänen Sanden 1,5 - 2 m mächtige, dunkelbraune Braunkohlenschluffe mit einzelnen Braunkohlenlagen über hellgelbgrauen Feinsanden der "oberen Braunkohlensande" (= OBS, Tab.5) des Miozän an. Das Hangende der Braunkohlenschluffbank bildet ein bis 30 cm mächtiger Geschiebelehm. Im Liegenden der Braunkohlenschluffbank sind die Feinsande durch Eisenhydroxidaußfällung stark verfestigt.

Der Braunkohlenschluff dieser Grube wird als eine allochthone Bildung einer Stillwasserfazies in einem großräumigen "back-reef"-Gebiet gedeutet. Die darunter liegenden, schrägeschichteten Sande enthalten gelegentlich bis zu 5 cm große flach-ellipsoide Quarz- (*Pfenning*-) Gerölle sowie gebleichte

Abb. 16. Das Quartärprofil am Steilufer der Elbe bei Lauenburg (nach MEYER 1965).

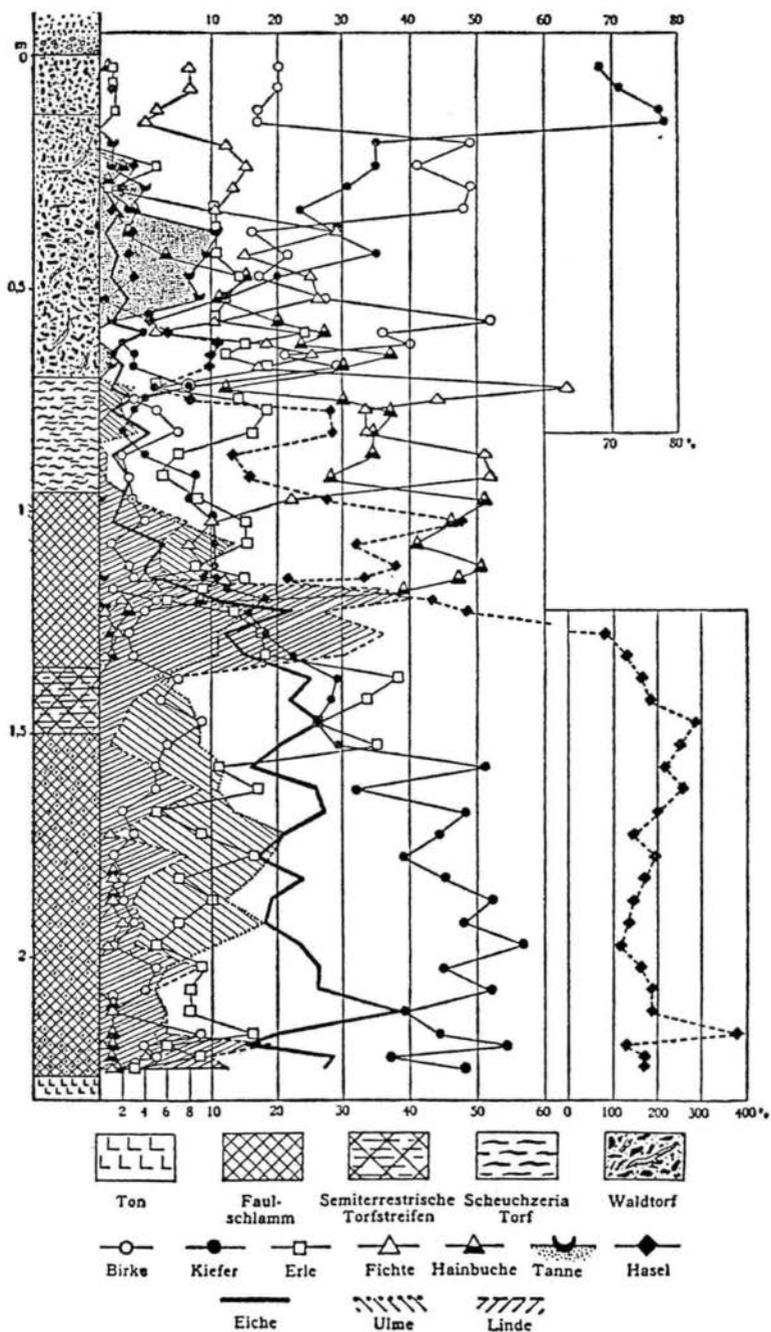


Abb. 17. Pollendiagramm des Torflagers Kuhgrund II bei Lauenburg (nach SCHÜTRUMPF 1937).

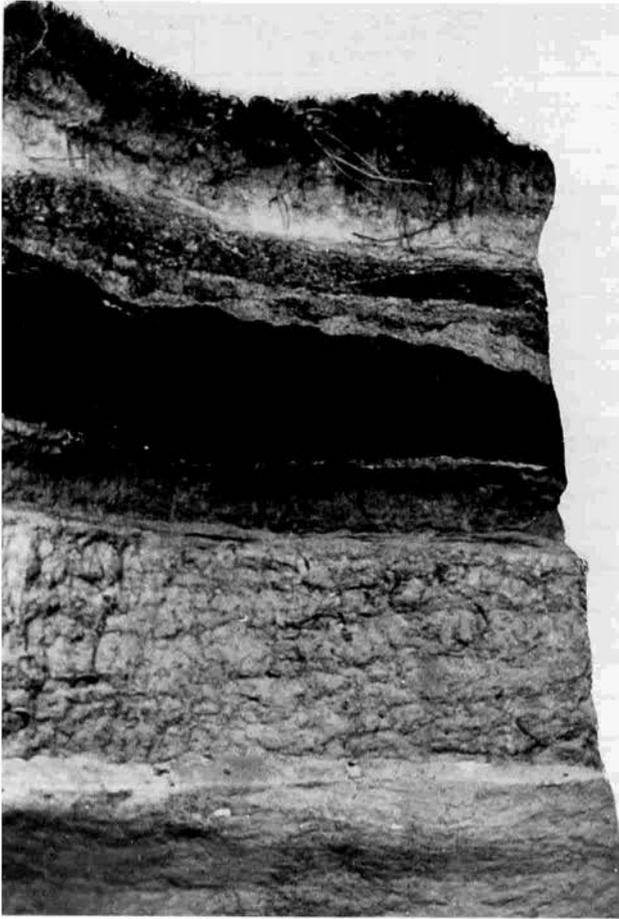


Abb. 18. Lackfilm-Diorama im Altonaer Museum in Hamburg. Obere Braunkohlensande mit "Flöz" und *Ophiomorpha*-Grabgängen im unteren Bereich, Miozän. Besenhorst bei Escheburg (fecit W.HÄHNEL 1958). Foto: LIERL.

Danium- und Oberkreidefeuersteine. ILLIES 1949 deutet den Absatz dieser Sedimente im Bereich eines der Küste vorgelagerten Riffes. Die Schüttung des klastischen und mehrfach umgelagerten Materials erfolgt aus südöstlicher Richtung.

Auf Grund der Höhenlage von ca. + 25 m NN und das Auftreten des Hamburger Tons (siehe Tab.5) bei ± 0 m NN, welches durch den Salzstock Hohenhorn bedingt ist, muß angenommen werden, daß der Braunkohlenschluff ein Äquivalent zu den östlich gelegenen Braunkohlenflözen, welche ebenfalls ca. 25 m über dem Hamburger Ton auftreten, darstellt.

Die in der Sandgrube Besenhorst anstehenden miozänen Sedimente wurden im Pleistozän glazialtektonisch gestört und Einmessungen von Scherflächen weisen auf eine Scherbeanspruchung aus nordöstlicher Richtung hin.

Weiterfahrt durch die Altmoränenlandschaft nach Müssen bei Schwarzenbek.

	Stufen	lithostratigraphische Gliederung	biostratigraphische Gliederung
	QUARTÄR	Kaolinsandgruppe	Kaolinsand
PLIOZÄN	MORSUM	Feinsand Limanitsandstein	marines Morsum
MIOZÄN	SYLT	Glimmertensande	Sylt-Glimmerton
	GRAM		Gram-Glimmerton
	LANGENFELDE	oberer Glimmerton	Pinneberger Sch. Langenfelde-Glimmerton Tostedter Sch.
	REINBEK	Reinbeker Schichten OBKS	Reinbeker Sch./Bokup SdSt. Katzheide Sch.
	OXLUND HEMMOOR BEHRENDORF	marine Feinsande Lentidium-H. Hamvorder Ton UBKS Frörup-H. unterer (Ribe)	Ervila-H./Lentidium-H. Acanthocardia-Corbula-H. euhalines Oxlund/Loripes-Aurelianelle-H. euhalines Behrendorf
	VIERLAND	Glimmerton Wanderup-H.	fossilärer Glimmerton Phos-Phronis-Fazies Neochatt-Sand
	NEOCHATT	Neochatt-Sand Chatt-Schluffe	Haustator-Aparrhais-Fazies Lamellinucula-Fazies
OLIGOZÄN	EOCHATT	Septarienton	(Astergerinenhorizont)
	RUPEL		(Dentalinenhorizont)
	LATDORF	Neuengammer Gassand	Rupel 1-4
	BARTON	Tonmergelgruppe	(Uvigerinenhorizont) "oberstes Obereozän"
EOZÄN	LUTET	Kalksandstein-gruppe Grünsandgruppe (Basissand)	oberes Obereozän mittleres Obereozän unteres Obereozän
	YPRESIEN	Heiligenhafener Kieselgesten	Untereozän 4
		Tarras-Gruppe	Untereozän 3
		Tuffit-Serie	Untereozän 2
			Untereozän 1
PALAEOZÄN	LANDENIEN	Paläozantone	Paläozän
	MONTEIEN DANIEN	Dankaike	Dan
	KREIDE DE	Reitbraaker Schichten	

Tab. 5. Stratigraphische Gliederung des Tertiärs in Schleswig-Holstein (nach HINSCH 1974).

Stopp 10: Müssen bei Schwarzenbek, vor der Turnhalle der Schule - Größter Findling des Kreises Hzgt. Lauenburg.

Um 1973 wurde in einer Kiesgrube bei dem Ort Müssen im Grenzbereich von Jung- zu Altmoränenlandschaft der größte Findling des Kreises Herzogtum Lauenburg im Zuge des Abbaus freigelegt; seine Maße sind ca. 5 x 4 x 2 m (Taf.5, Fig.1). Der Findling wurde mit einem Tieflader der Bundeswehr in den Ort Müssen transportiert und vor der Schule aufgestellt. Die stark gerundete Gestalt des Müssener Findlings und Gletscherschrammen auf seiner Unterseite sprechen für einen Transport an der Basis des Gletschers. Soweit bisher feststellbar handelt es sich bei diesem Findling um einen "Uppsala-Granit" mit Heimat in Schweden.

Der Uppsala-Granit ist ein Hornblendegranodiorit von mittlerer bis grober Körnigkeit (VINX 1984). Kennzeichnend ist die Blautönung des reichlichen Quarzes sowie bis dezimetergroße, dunkle feinkörnige Einschlüsse dioritischer Zusammensetzung. Reichlich Hornblende und Biotit sind gewöhnlich nesterartig konzentriert. Unter den Feldspäten überwiegt Oligoklas-Andesin über zumeist rötlichem Kalifeldspat, welcher bis zu 2 cm große Einsprenglinge bilden kann. Der Uppsala-Granit zeigt Spuren metamorpher Beanspruchung. Sein radiometrisches Alter beträgt 1,95 Milliarden Jahre. Er ist innerhalb der Svekofenniden bei Uppsala in Schweden in mehreren Teilzügen großflächig verbreitet und er gehört zu den häufigsten Geschieben Norddeutschlands.

Weiterfahrt durch den Grenzbereich von Alt- zu Jungmoränenlandschaft nach Groß Pampau bei Schwarzenbek.

Stopp 11: Groß-Pampau bei Schwarzenbek - Miozäner Glimmerton und Tertiär-Geschiebe. Großflächige Grube an der Straße von Kankelau nach Groß-Pampau (Grube OHLE).

Nördlich des Ortes Groß Pampau wird eine Geländeerhöhung, der sog. "Kleine Berg" (41 m) als Kiesgrube der Firma OHLE abgebaut. Oberhalb des Grundwasserspiegels wird das Material mit Radladern, unterhalb durch Naßbaggerei gewonnen. Die Grube OHLE gehört z. Zt. zu den größten Kiesgruben und aufgrund der Geschiebe und des Glimmertonvorkommens zu den bedeutendsten Fossilfundstellen in Schleswig-Holstein.

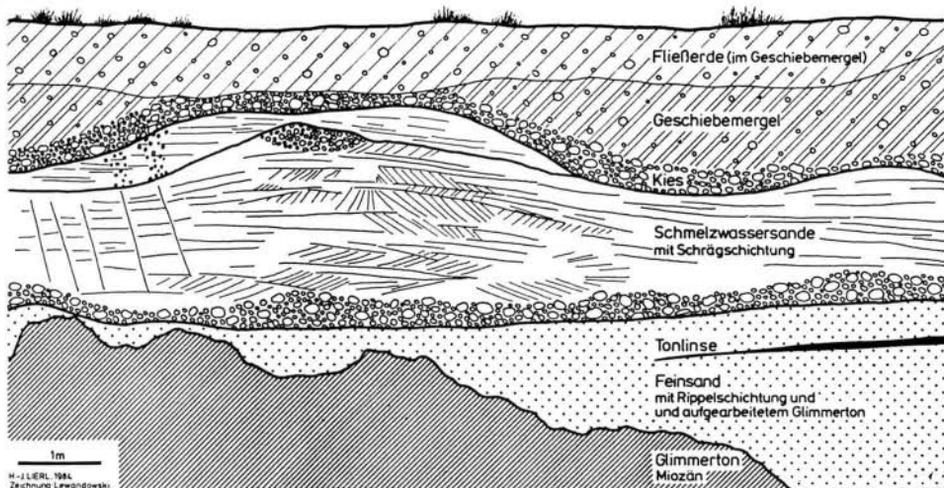


Abb. 19: Profil Ostwand, Kiesgrube OHLE, Groß Pampau, Herbst 1983.



Abb. 20: Mollusken, Haizähne und Wal-Schwanzwirbel aus dem Kies von Groß Pampau (Oligozän/Miozän), Coll. & Foto: LIERL. Maßstab 1 cm.

Seit Herbst 1983 ist in der Nordostecke der Grube an der Straße von Groß Pampau nach Kankelau Miozäner Glimmerton aufgeschlossen (Abb.19), welcher z. Zt. zum Zwecke der Deponie-Abdeckung (bei Hamburg-Georgswerder) in größerem Maße abgebaut wird. Stratigraphisch gehört der Glimmerton von Groß Pampau in das Untere Obermiozän (Langenfeldium = Langenfelder Stufe, s. Tb. 5 und LIERL 1985). Es handelt sich um das derzeit einzige an der Oberfläche anstehende und zugängliche Glimmertonvorkommen des Langenfeldium in Schleswig-Holstein und es ist deshalb von besonderer Bedeutung. Der Glimmerton lieferte reichlich Mollusken (rund 130 Arten), Otolithen, Haizähne, Treibholz und eine gut erhaltene Mikrofauna wie Foraminiferen, Ostrakoden usw. Im Herbst 1984 entdeckten die Lübecker Fossiliensammler Ulrich MÜNDER und Jens PAUSTIAN im Glimmerton von Groß Pampau ein Bartenwalskelett, welches im Sommer 1985 in Zusammenarbeit mit dem Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum Hamburg, mit dem Naturhistorischen Museum Lübeck und Lübecker Geschiebesammlern in ihrer Freizeit geborgen wurde. Am Rande dieser Grabung wurde außerdem ein Zahnwalrest gefunden. 1989 wurde ein weiterer, besser erhaltener Bartenwal wiederum von Lübecker Sammlern ausgegraben, wobei auch die Reste eines Haies zum Vorschein kamen. Alle Funde gingen in das Naturhistorische Museum Lübeck, wo sie seit Juni 1993 der Öffentlichkeit in ansprechender Weise präsentiert werden.

Ein großer Teil der im pleistozänen Sand vorkommenden Mollusken sowie der Hai- und Walreste entstammt dem Glimmerton dieser Grube (Abb.20). Sie wurden von eiszeitlichen Schmelzwässern herausgespült und umgelagert, wie u.a. eine große Erosionsrinne südwestlich des Glimmertonvorkommens zeigt.

Zwei vom Geologischen Landesamt Schleswig-Holstein auf und neben dem Glimmertonvorkommen niedergebrachte Bohrungen konnten beweisen, daß es sich hier nicht um eine Scholle im Pleistozänmaterial, sondern um **anstehenden** Glimmerton handelt welcher im obersten Bereich glazialtektonisch gestaucht wurde (mündl. Mitteilung Prof. Dr. GRUBE und Dr. W. HINSCH). Die ungewöhnliche Hochlage des Glimmertons (Oberfläche Glimmerton bei ca. 20 m NN) hängt vermutlich mit der Nähe zum Salzdiapir Hohenhorn zusammen.

Die Geschiebeführung dieses Aufschlusses zeigt ebenfalls Besonderheiten; auffallend häufig sind verständlicherweise Tertiärgeschiebe.

Folgende Geschiebetypen wurden beispielsweise beobachtet (siehe SCHALLREUTER, VINX & LIERL 1984):

- Präkambrium: Dalasandstein, Urkalk.
- Kambrium: Skolithossandstein, Tigersandstein, Tessinisandstein, Stinkkalke.
- Ordovizium: Orthocerenkalk, Backsteinkalk, Rollsteinkalk, Ostseekalk, Palaeoporellenkalk.
- Silur: Gotländer Korallenkalk und Crinoidenkalk, Leperditiengestein, Grünlichgraues Graptolithengestein, Beyrichienkalk, Colonusschiefer.
- Trias: Muschelkalk (Trigonodusdolomit).
- Jura: Kelloway-Geschiebe (Dogger) mit Ammoniten.
- Kreide: Tosterupkonglomerat, Gefleckter Feuerstein, Feuersteine (einschl. Bänderstreifenfeuersteine).
- Tertiär: Saltholmskalk, Puddingstein, Tuffite, Faserkalk, Heiligenhafener Kieselgestein, Septarien, selten Sternberger Kuchen, ? Holsteiner Gestein, Reinbeker Gestein, Bernstein, lose Mollusken, Krebse (Taf.4, Fig.1) und Wirbeltierreste.

Rückfahrt nach Mölln.

4. Literatur

(Exkursionsführer = DEGENS et al. 1984).

- CHRISTENSEN S 1984 Braunkohlensande von Besenhorst - Exkursionsführer: 59-64, Abb. 3-5, Hamburg.
- CHRISTENSEN S, LANGE W, ALAI-OMID M & KOSACK B 1989 Zur Geologie des Kreises Herzogtum Lauenburg. - Die Heimat 96 (11): 264-277, 8 Abb., 1 Tb., Neumünster.
- CREDNER H, GEINITZ E & WAHNSCHAFFE F 1889 Über das Alter des Torflagers von Lauenburg a.d. Elbe - N. Jb. Min. Geol. 2: 194-199, Stuttgart.
- DANIELS CH v, LUND JJ, LUND-CHRISTENSEN J & UFFENORDE H 1990 The Langenfeldian (Miocene) of Groß Pampau, Schleswig-Holstein. Foraminifer, dinocyst and ostracod stratigraphy and paleoecology (preliminary account). - Veröff. Übersee-Mus. Bremen (A) 10: 11-38, 3 Tb., 12 Tf., Bremen.
- DEGENS ET, HILLMER G & SPAETH C (Hg.) 1984 Exkursionsführer Erdgeschichte des Nordsee- und Ostseeraumes - XV+575 S., 2 sep. K., Hamburg.
- EHLERS J 1984a Der Segrahner Berg - Exkursionsführer: 85-89, Abb.9-10.
-- 1984b Die Saale-Grundmoräne von Dalldorf - Exkursionsführer: 98-102, Abb. 15-17.
- EICHBAUM KW, MEIER H & ZACHAU A 1973 Geschiebefundorte im Raume Hamburg, Schleswig-Holstein, Niedersachsen. - Der Geschiebe-Sammler, Sonderheft 1 (Geologischer Exkursionsführer Hamburg-Schleswig-Holstein-Niedersachsen). 62 S., 14 Abb., Buchholz/Hamburg.
- ERNST W 1938 Über die Ahrensburger Geschiebesippe im Diluvium - Z. f. Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie 14 (2): 73-104, Leipzig.
- FORCHHAMMER JG 1847 Die Bodenbildung der Herzogtümer Schleswig-Holstein und Lauenburg. - Beil. Festgabe Mitglieder 11. Versammlung deutsch. Land- und Forstwirte, 32 S., Altona.

- GAGEL C 1915 Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarter Bundesstaaten, Blatt Ratzeburg - Kgl. Preuß. L.A., 89 S., 3 Tf., Berlin.
- GRIPP K 1924 Über die äußerste Grenze der letzten Vereisung in Nord-Deutschland. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 36: 159-245, 1 Tf., 8 Abb., Hamburg.
- 1934 Diluvialmorphologische Untersuchungen in Süd-Holstein- Z. Dt. Geol. Ges. 86 (2): 73-82, 1 Abb., Berlin.
- 1964 Erdgeschichte von Schleswig-Holstein - 411 S., 57 Tf., 63 Abb., 11 Tb., 3 K., Neumünster (Wachholtz).
- 1975 100 Jahre Untersuchungen über das Geschehen am Rande des nordeuropäischen Inlandeises - Eiszeitalter und Gegenwart 26: 31-73, 8 Tf., 5 Abb., Öhringen.
- GRUBE F 1980 Zur Morphogenese und Sedimentation im quartären Vereisungsgebiet Nordwestdeutschlands - Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF) 23: 69-79, 4 Abb., 1 Tb., Hamburg.
- HÄNTZSCHEL W 1952 Die Lebensspur *Ophiomorpha* LUNDGREN im Miozän bei Hamburg, ihre weltweite Verbreitung und Synonymie. - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg 21: 142-153, Hamburg.
- HESEMANN J 1975: Kristalline Geschiebe der nordischen Vereisungen - 267 S., 9 Tf., 44 Abb., 29 Tb., Krefeld (Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen).
- HILLMER G 1963 Zur Ökologie von *Ophiomorpha* LUNDGREN - N. Jb. Geol. Paläont. (Mh.) 1963 (3): 137-141, Stuttgart.
- HINSCH W 1974 Das Tertiär um Untergrund von Schleswig-Holstein (Das Nordwestdeutsche Tertiärbecken, Beitrag Nr. 5) - Geol. Jb.(A) 24, 34 S., 8 Tf., 2 Tb., Hannover.
- 1975 Präquartärer Untergrund und glaziäre Rinnen in Südostholstein (Das Norddeutsche Tertiärbecken) Beitrag Nr. 7 - Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg 44: 383-402, Tf.36-37, 5 Abb., 2 Tb., 1 sep. Faltbl., Hamburg.
- 1979 Biostratigraphie des jüngeren Tertiärs im Raum der Salinarstrukturen Sülfeld und Nusse (Schleswig-Holstein) (das Norddeutsche Tertiärbecken) Beitrag Nr. 27 - Geol. Jb. (C) 21: 5-43, 2 Abb., 1 Tb., Hannover.
- 1990 Biostratigraphy of Reinbekian/Levensauian/Lüneburgian/Langensfeldian boundary stratotypes in Pampau area (SE Holstein) - Veröff. Übersee-Mus. Bremen (A) 10: 55-79, 2 Tb., Bremen.
- HÖLBE D, LANGE W & PICARD K 1984 Tonvorkommen westlich von Dalldorf (Laubenburg/Elbe) - Exkursionsführer: 95-97, 2 Abb., Hamburg.
- HUCKE K & VOIGT E 1967 Einführung in die Geschiebeforschung - Sedimentärgeschiebe - 132 S., 50 Tf., 24 Abb., 2 Tb., 2 K., Oldenzaal.
- ILLIES H 1949 Die Schrägschichtung in fluviatilen und litoralen Sedimenten, ihre Ursache, Messung und Auswertung - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg 19: 89-109, Hamburg.
- JARITZ W 1973 Zur Entstehung der Salzstrukturen Nordwestdeutschlands- Geol. Jb.(A) 10: 77 S., 3 Abb., 1 Tb., 2 Tf., Hannover.
- JASCHKE D (Hg.) 1989 Regionalatlas Kreis Herzgt. Lauenburg Blatt 2.4. Oberflächennahes Substrat und Blatt 2.6. Oberflächengestalt, Mölln.
- KEILHACK K 1885 Über ein interglaciales Torflager im Diluvium von Lauenburg a.d. Elbe - Jb. kgl. preuß. L.-A. 1884: 211-238, Berlin.
- 1892 Über das Alter des Torflagers von Lauenburg a.d. Elbe - N. Jb. Min. Geol.: 151-156, Stuttgart.
- LEHMANN U 1966 Dimorphismus bei Ammoniten der Ahrensburger Glazialgeschiebe- Paläont. Z. 40 (1/2): 26-55, 11 Abb., 2 Tf., Stuttgart.
- 1967 Ammoniten mit Kieferapparat und Radula aus Lias-Geschieben- Paläont. Z. 41: 38-45, 3 Abb., 1 Tf., Stuttgart.
- 1968 Stratigraphie und Ammonitenführung der Ahrensburger Glazial-Geschiebe aus dem Lias epsilon (Unt. Toarcium) - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg 36: 41-68, 1 Abb., 4 Tf., Hamburg.
- 1971 Faziesanalyse der Ahrensburger Liasknollen aufgrund ihrer Wirbeltierreste - Mitt. Geol. Inst. TU Hannover 10: 21-42, 1 Abb., 3 Tf., Hannover.

- LIERL H-J 1982 Spaziergang durch die Erdgeschichte - HB draußen 18 [Naturpark Lauenburgische Seen]: 65-73, 12 Abb., Norderstedt.
- 1984 Exkursionspunkte - Exkursionsführer: 132-147, 2 Abb., 2 Tf., Hamburg.
- 1985 Der Miozäne Glimmertone von Groß Pampau (Kreis Herzgt. Lauenburg) - Der Geschiebesammler 19 (1): 9-29, Hamburg.
- 1989 Der Wal von Groß Pampau - TAUCHEN (5): 38-42, 8 Abb., Hamburg.
- 1990 Die Ahrensburger Geschiebesippe - Fossilien 6: 256-267, 15 Fig., 3 Abb., 2 Tb., Korb.
- MENKE B 1984 Wie stabil ist das Ökosystem "Wald"? - Allgem. Forstzeitschrift 6: 122-126
- MEYER KD 1965 Das Quartärprofil am Steilufer der Elbe bei Lauenburg - Eiszeitalter u. Gegenwart 16: 47-60, Öhringen.
- 1973 Geologischer Exkursionsführer Hamburg und Umgebung - Hamburg-Lauenburg/Elbe. - Der Geschiebesammler 7: 107-114, Hamburg.
- 1984 Das Quartär am Steilufer der Elbe bei Lauenburg - Exkursionsführer: 65-73, Abb.6-7. 1 Tb., Hamburg.
- MEYN L 1851 Neue Beobachtungen mitteltertiärer Schichten in Lauenburg und Holstein - Z. deutsch. geol. Ges. 3: 411-435, Berlin.
- MOTHS H 1989 Die Molluskenfauna des miozänen Glimmertons aus Groß Pampau (Krs. Hzgt. Lauenburg) - Der Geschiebesammler 22 (3/4): 105-162, 1 Tb., 24 Tf., Hamburg.
- 1990 Die tertiären Mollusken aus den eiszeitlichen Kiäsen der Grube A. OHLE, Groß Pampau (Krs. Hzgt. Lauenburg) - Der Geschiebesammler 24 (1/2): 13-56, 4 Abb., 14 Tf., Hamburg.
- 1992 Neue Mollusken aus dem miozänen Glimmertone von Groß Pampau nebst einigen beobachteten Besonderheiten - Der Geschiebesammler 25 (3/4): 91-112, 4 Abb., 2 Tb., 6 Tf., Hamburg.
- PIEHL A 1985 Vom "Sternberger Kuchen" und seiner Weichtierfauna - Analyse einer im Kreis Herzogtum Lauenburg und dem nordöstlichen Niedersachsen verbreiteten oberoligozänen Geschiebeart. - Jb. Naturw. Verein Fstm. Lüneburg 37: 249-267, 8 Abb., Lüneburg.
- PIELES N 1958 Diluvialgeologische Untersuchungen im Gebiet des Möllner Sanders - Meyniana 6: 85-106, Kiel.
- ROESSLER L 1987 Erdgeschichte von Lauenburg - Lauenburgische Heimat 24, 136 S., 94 Abb., Ratzeburg.
- RUNTE K-H 1992 Entstehung der Möllner Landschaft - in: Lebensräume - Natur und Landschaft rund um Mölln: 15-22, 8 Abb., Mölln.
- SCHALLREUTER R, VINX R & LIERL H-J 1984 Geschiebe in Südostholstein - Exkursionsführer: 107-147, 3 Abb., 2 Tf., Hamburg.
- SCHUCHT F 1912 Der Lauenburger Ton als leitender Horizont für die Gliederung und Altersbestimmung des nordwestdeutschen Diluviums - Jb. preuß. geol. L.-A. 29: 130-150, Berlin.
- SCHÜTRUMPF R 1937 Das Interglazialprofil von Lauenburg/Elbe. Kuhgrund II. - Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg 16: 37-45, Hamburg.
- SPAETH C & LEHMANN U 1992a & b Über Bartenwale im nordwesteuropäischen Tertiär - Fossilien 1 (1): 13-23, 9 Abb.; 2 (2): 81-91, 12 Abb., 1 Tb., Korb.
- TAUBE J 1766 Beiträge zur Naturkunde des Herzogtums Zelle - Gesammelt von J. TAUBE, Hofmedicus und Mitglieder der königl. Landwirtschafts-Gesellschaft, Zelle.
- WEBER H 1977 Salzstrukturen, Erdöl und Kreidebasis in Schleswig-Holstein-106 S., 1 Tf., 8 Tb., 6 K., Kiel.
- WIRTH H; RUDOLPH C; KARFUSEHR G; SUDHOFF R & HANSEN K 1989 Quartärgeologisch-moorkundliche Kartierung des Koberger Moores - 96 S., 26 Abb., 2 Profile, 3 Tb., Hamburg (Diplomarb.; unveröff.).

Tafel 5 (S.36)

Fig. 1. Findling von Linau (Hammer-Granit).

Fig. 2. Findling von Müssen (Uppsala-Granit).

