

ARBEITSKREIS

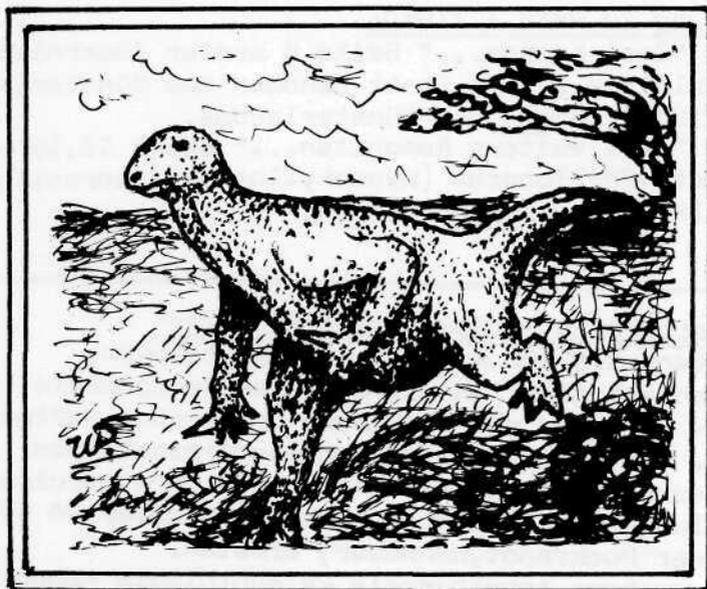
# PALÄONTOLOGIE

HANNOVER

8. Jahrg.

2

1980



**Titelblatt:** Rekonstruktion des Sauriers *Iguanodon bernis-*  
*sartensis* BOULENGER aus den Wealdentonen von  
Bernissart im Lauf. (Zeichn. POCKRANDT nach  
HEILMANN 1916).

**Inhaltsverzeichnis Heft 2 / 1980:**

POCKRANDT, Die Kieselgur in der Lüneburger Heide. (mit 1 Abb. u. 1 Lageplan)	S. 1 - 3
HAHN, Hans Jürgen, Der Moler im Limfjord (mit 5 Abb.)	S. 4 - 9
— Abbildungen zum Molervorkommen in Dänemark (mit 11 Abb.)	S.10 - 16
Da lächelt der Paläontologe...	S.17

**Berichtigung zu Heft 1 /1980:**

Zu KAPLAN "Zwei Krebse..." Seite 4 erster Abschnitt letzte und vorletzte Zeile: Statt Cenoman des Münsterlandes muß es heißen: Campan des Münsterlandes.

Zu KAPLAN "Zwei weitere Ammoniten..." Seite 15,16 und 17 muß es statt *Phylloceras* (*Hypophylloceras*) *seresiteuse* stets Ph.(H.) *seresitense* heißen.

---

**"Arbeitskreis Paläontologie Hannover"**

Zeitschrift für Amateur - Paläontologen,  
erscheint jährlich mit 6 Heften, Bezugspreis (z.Zt.  
15,- DM) wird mit Lieferung des ersten Heftes fäl-  
lig. Für Mitglieder gelten Sonderregelungen.  
Abbestellungen müssen bis 1.12.d.Jhrs.erfolgen.  
Zahlungen auf Postscheckkonto (Hannover 24 47 18 -300  
Werner Pockrandt, Hannover) erbeten.

**Herausgeber:** Arbeitskreis Paläontologie Hannover,  
angeschlossen der Naturkundeabteilung  
des Landesmuseums Hannover.

**Schriftleitung:** Werner Pockrandt, Am Tannenkamp 5,  
3000 Hannover 21 (Tel.75 59 70)

**Druck:** bürocentrum weser Kirchmer & Saul, Stüvestr.41,  
3250 Hameln.

WERNER POCKRANDT

## Die Kieselgur in der Lüneburger Heide

(mit 1 Abb. und 1 Lageplan)

Die Kieselgurvorkommen in der Lüneburger Heide im Raume Unterlüb - Soltau - Uelzen entstanden in den Zwischen-eiszeiten vor einigen hunderttausend Jahren in klarem, kieselensäurehaltigem Wasser. In solchen Seen lebten unter günstigsten Bedingungen ungeheure Mengen mikroskopisch kleiner Kieselalgen, also die niedersten Pflanzen, die auch Diatomeen (die Zerschnittenen) genannt werden. Sie besaßen ein Gehäuse aus Pektin, das ist eine der Zellulose nahestehende Kohlenwasserstoffverbindung, die zur Gallertbildung neigt (Gummi!). Außen hatten sie einen Panzer aus Kieselensäure aufgelagert. Das Gehäuse besteht aus zwei Klappen, von denen die eine über die andere herüberragt wie der Deckel einer Schachtel. Sie können eine große Vielzahl von Formen haben: rundlich, langgestreckt, schiffchenförmig, eckig usw. Unzählige kleine Poren im Gehäuse dienten dem Stoffwechsel. (Beispiel s. Abb. 1).

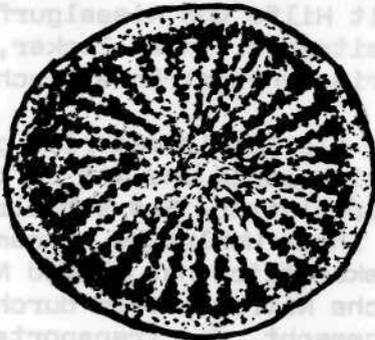


Abb. 1:

Eine rundliche Kieselalge in sehr starker Vergrößerung von oben gesehen.

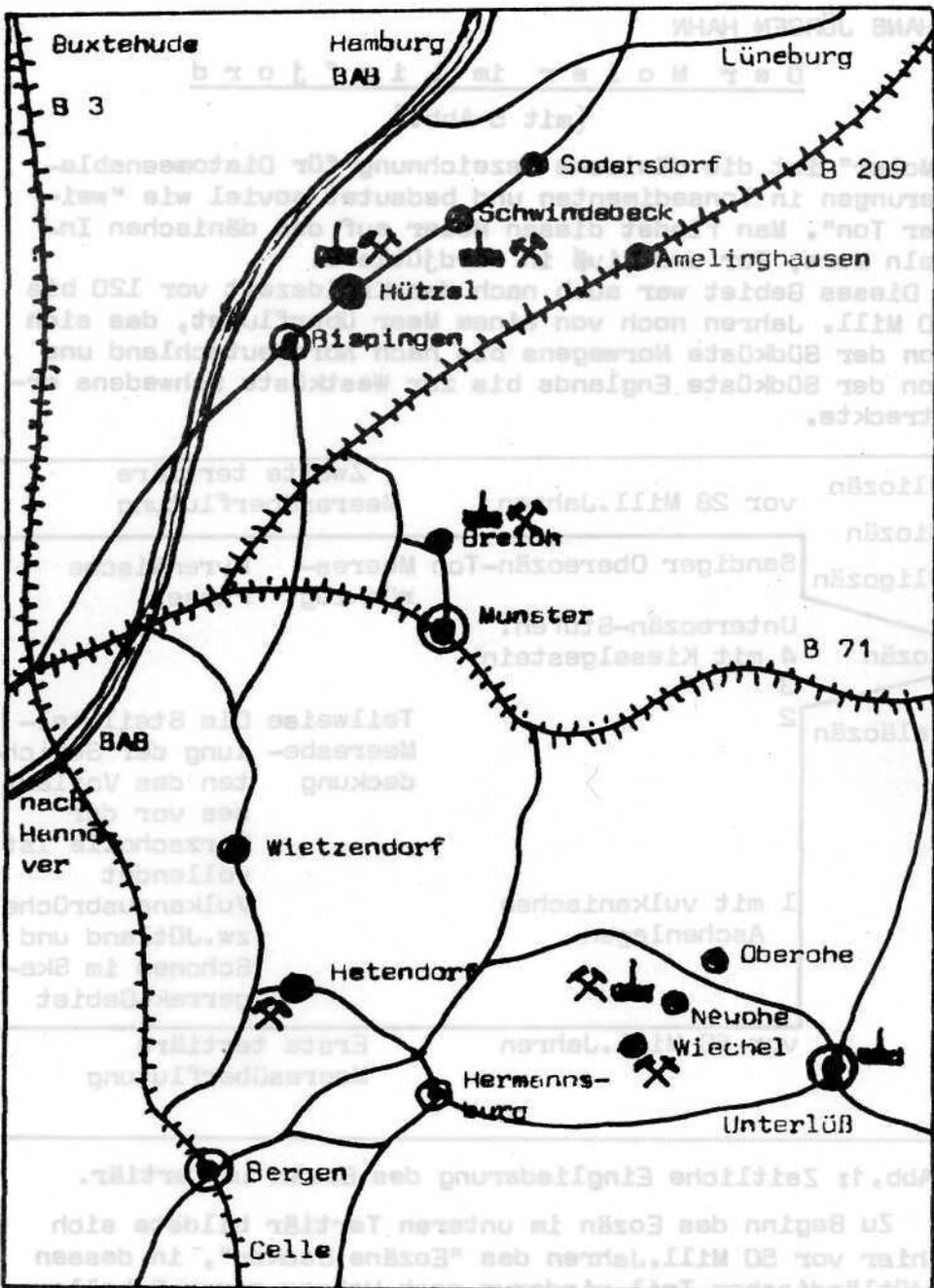
Bei den zahlreichen Algenarten, die zur Bildung der Kieselgur beitragen, handelt es sich um Süßwasseralgen. Unter dem Mikroskop zeigen ihre Schalen oft Bilder von eigenartiger Schönheit. Beim Absterben dieser einzelligen Algen sanken die Schalen auf den Grund der Gewässer und bildeten im Laufe der Zeit dicke Lagen von Diatomeenschlamm bis zu 20 m Stärke. Darüber lagerten sich später eiszeitliche Sande und Gerölle und verfestigten den weichen Schlamm. Der Zellinhalt verging, aber die aus Kieselensäure aufgebauten Schalen blieben erhalten und bilden

heute eine grüngraue, leichte, weiche, erdige Masse, die Kieselgur, die noch ca 70 % Wasser enthält. Die häufig darin enthaltenen Fossilien sind selten in guter Erhaltung zu bergen, weil die Kieselgurmasse krümelt und sehr leicht zerfällt.

Kieselgur ist ein wichtiges Industrieprodukt. Die Förderung und Aufbereitung erfolgt durch die Vereinigten Deutschen Kieselgurwerke, Munster. Nach Abraum der Sand- und Geröllschichten wird das Rohmaterial mit Baggern gefördert und zu riesigen Bunkeranlagen gefahren. Förderbänder bringen dann die Gur in die Brennöfen, wo sie bei 800 Grad gebrannt wird. Dabei verschwindet das Wasser und verunreinigende organische Stoffe. Das Material bekommt eine rosa Farbe. Es kann nun noch gemahlen und durch Luftgebläse von Sand und Grobteilen getrennt werden. Es bleibt ein unglaublich feines und leichtes Pulver, das dann noch in den Drehöfen unter Zusatz von Chemikalien eine Nachveredelung erfahren kann und dann zu einem schneeweißen Filterhilfsmittel wird. Sein Literegewicht liegt dann nur noch bei 70 bis 80 Gramm. Ein aus dieser Masse gebildeter Filterkuchen hält auch die feinsten Verunreinigungen aus der zu filternden Flüssigkeit zurück. Mit Hilfe von Kieselgurfiltern erhalten den höchsten Reinheitsgrad: Unser Zucker, unsere Getränke wie Bier, Wein, Erfrischungsgetränke, Fruchtsäfte, Alkohol, Arzneien usw.

Kieselgur ist auch hervorragend als Isoliermaterial geeignet, denn die Diatomeenreste sind porös und mit Luft gefüllt und außerdem schlechte Wärmeleiter. Sie schmelzen erst bei 1600 Grad Celsius. Dank ihrer Hohlräume können sie auch als Füllstoff dienen. Bekanntlich hat Alfred Nobel das gegen Stoß hochempfindliche Nitroglycerin durch Bindung an Diatomeen zu Dynamit gemacht, das transportsicherer war. Heute dient es als Füllstoff in Acetylenflaschen, bei der Papier- und Kunststoffherstellung, für Reinigungs- und Poliermittel, für Lacke und Farben, bei Zement, Asphalt, Gummi usw. Ein Kilogramm Kieselgur kann etwa 4 kg flüssige Masse aufsaugen und binden. Dank seiner Porosität, Absorbionsfähigkeit und Neutralität gegen andere Stoffe ist seine Anwendungsmöglichkeit fast unbegrenzt. Daher können hier nur einige Möglichkeiten der Anwendung angeführt werden.

Literatur: Prospekt der Vereinigten Deutschen Kieselgurwerke GmbH & Co KG, 3104 Unterlüss.



Kieselgur in der Lüneburger Heide (Lageplan)

HANS JÜRGEN HAHN

Der Moler im Limfjord

(mit 5 Abb.)

"Moler" ist die dänische Bezeichnung für Diatomeenablagerungen in Tonsedimenten und bedeutet soviel wie "weißer Ton". Man findet diesen Moler auf den dänischen Inseln Mors, Fur und Livø in Nordjütland.

Dieses Gebiet war auch nach der Kreidezeit vor 120 bis 70 Mill. Jahren noch von einem Meer überflutet, das sich von der Südküste Norwegens bis nach Norddeutschland und von der Südküste Englands bis zur Westküste Schwedens erstreckte.

Pliozän	vor 28 Mill. Jahren	Zweite tertiäre Meeresüberflutung
Miozän		
Oligozän	Sandiger Obereozän-Ton	Meeresrückzug Pyrenäische Phase
Eozän	Untereozän-Stufen: 4 mit Kieselgestein 3 2	Teilweise Die Steilstellen der Schichten des Vorlances vor der Harzscholle ist vollendet
Paläozän	1 mit vulkanischen Aschenlagen	Vulkanausbrüche zw. Jütland und Schonen im Skagerrak-Gebiet
	vor 60 Mill. Jahren	Erste tertiäre Meeresüberflutung

Abb. 1: Zeitliche Eingliederung des Eozän im Tertiär.

Zu Beginn des Eozän im unteren Tertiär bildete sich hier vor 50 Mill. Jahren das "Eozäne Becken", in dessen jütländischem Teil wiederum nach Hebung einer Scholle,

dem "Ringköbing-Fünen-Hoch", das "Dänische Becken" entstand.

Während dieser Zeit müssen für Kieselalgen außergewöhnlich günstige Lebensbedingungen geherrscht haben, die zu einer enormen Massenvermehrung führten. Die Form der Diatomeen ist sehr mannigfaltig, ihre Größe schwankt zwischen wenigen hundertstel Millimetern bis zu etwa 2 mm. Ihr Vorkommen deutet auf geringere Wassertiefen und wärmere Klimate. (Abb.2).

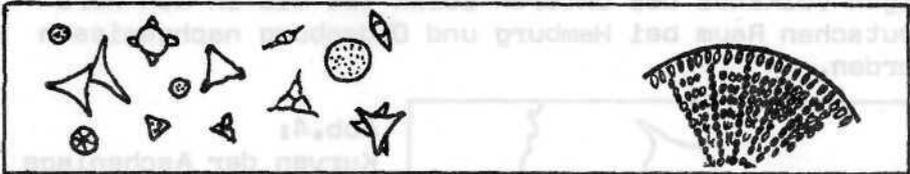


Abb.2: Diatomeen (ca 50-fach vergr, rechts Detail)

In der Bundesrepublik gibt es Vorkommen im Raum Munster-Unterlüß, die industriell abgebaut werden. Dieses poröse Material ist wegen seines hohen Sorptionsvermögens gut geeignet zur Herstellung von Filtern, Arzneimitteln und Isoliermaterial. Alfred Nobel entdeckte 1867, daß man das äußerst stoßempfindliche Nitroglycerin in den Poren der Diatomeen "verpacken" und es damit relativ transportfähig machen konnte. Sein Dynamit bestand in der ursprünglichen Form aus 75 % Nitroglycerin und 25 % gebrannter Kieselgur als Aufsaugmittel.

Die Moler-Vorkommen Dänemarks werden überwiegend für Ziegeleien zur Herstellung einer speziellen Art von Verblendersteinen abgebaut.

Außer diesen Abbaugebieten stellen auch die Steilufer am Limfjord gute Aufschlüsse dar, besonders auf den Inseln Livø und Fur sowie der "Hanklit" auf Mors.

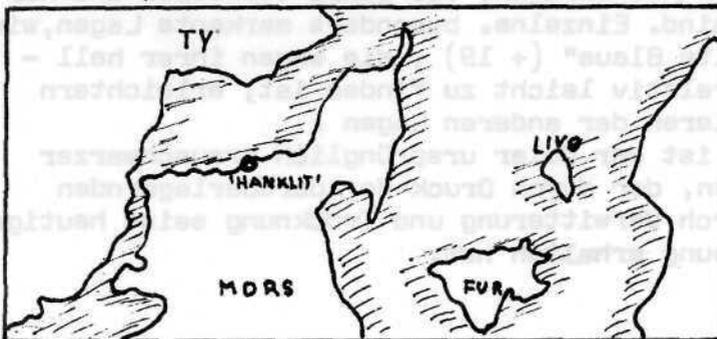


Abb.3: Lage der Inseln Mors, Livø und Fur (ca 1:500000)

Am "Hanklit" ist der Moler besonders schön aufgeschlossen, da sich hier Molerschichten mit Aschenlagen aus vulkanischer Tätigkeit besonders markant darstellen. Wie bei einer Baumscheibe klimatische Verhältnisse zu bestimmten Entwicklungszeiten in Form von Jahresringen ablesbar sind, so kann man hier an der Stärke der Aschenlagen auf die Dauer der Ausbruchstätigkeit und den zeitlichen Abstand der Ausbrüche schließen. Der Aschenregen eines vor der Südküste Norwegens bei Kristiansand im Nord-Skagerrak tätigen Vulkanes des unteren Eozän ist bis in den nord-deutschen Raum bei Hamburg und Oldenburg nachgewiesen worden.

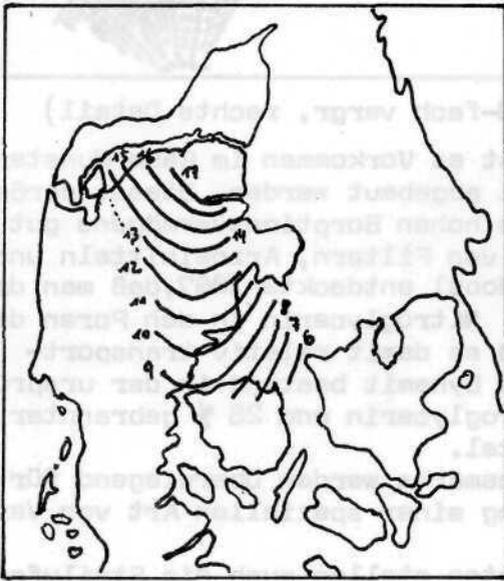


Abb.4:  
Kurven der Aschenlage + 79 ,welche die gleiche Schichtdicke haben.Von Norden nach Süden nimmt die Schichtdicke bei jeder Kurve um 1 cm ab.  
(Nach Wienberg Rasmussen, Danmarks Geologi,1966).

Die gesamte Molerformation ist etwa 50 - 60 m mächtig und enthält 179 Aschenlagen, die genau vermessen und kartiert worden sind. Einzelne, besonders markante Lagen, wie z.B. die "breite Blaue" (+ 19) , die wegen ihrer hell-grauen Farbe relativ leicht zu finden ist, erleichtern das Identifizieren der anderen Lagen .

Vermutlich ist der Moler ursprünglich grauschwarzer Schlamm gewesen, der durch Druck der darüberlagernden Schichten, durch Verwitterung und Trocknung seine heutige weißgraue Färbung erhalten hat.

Man teilt die Moler-Formation in drei Serien ein:

- 1) Die "Schieferserie" ist die älteste und liegt zuunterst. Sie enthält fetten, dunklen Moler, der zum Teil schieferähnlich verfestigt ist.. Sie ist 15 m mächtig und enthält 20 Aschenlagen, die bis zu 20 cm dick sind.
- 2) Darauf folgt die eigentliche "Molerserie", die zur Herstellung von Verblendersteinen u.a. industriell abgebaut wird. Hier tritt Moler in kantigen, deutlich geschichteten Brocken auf, die leicht zu glatten Flächen aufzuspalten sind. Das Material ist in trockenem Zustand fast weiß, sehr porös und daher sehr leicht. Diese Serie ist ca 20 m mächtig und enthält 19 zum Teil sehr dünne Aschenlagen.
- 3) Darüber liegt die "Ascheserie", 20 - 25 m mächtig, mit 140 bis zu 15 cm dicken Aschenlagen.

Die Nummerierung der Ascheschichten erfolgte so, daß die unterste der "Ascheserie" mit + 1, die jüngeren dann fortlaufend mit positiven Zahlen und die älteren mit negativen Zahlen bezeichnet wurden. Die positive Serie enthält 140 Aschelagen mit einer Gesamtdicke von 3,7 m. Die negative Serie enthält 39 Lagen mit einer Gesamtdicke von 0,67 m.

Die Asche setzt sich aus dem amorphen und dem kristallinen Korn zusammen, wobei das amorphe Korn (Glaskorn) vorherrscht. Die helleren Aschelagen sind in der Regel quarzreicher und sauer, während die basaltischen in frischem Zustand grau-schwarz erscheinen. Allerdings können die basaltischen Lagen durch Verwitterung aufhellen und sind dann optisch vom Moler nur schwer zu unterscheiden. Die "breite Blaue" (+ 19) ist die oberste saure Lage, die wegen ihrer mausgrauen Färbung leicht erkennbar ist. "Doppellagen" sind (+ 14, +16, + 18, + 30, +90) Aschelagen aus zwei Ausbrüchen, die kurz hintereinander ohne zwischenzeitliche Molerablagerung stattfanden, sodaß man sie als eine Schicht ansprechen könnte. Jedoch zeigt der Aufbau von unten nach oben eine deutliche Schichtung von zuunterst grobem Korn, das immer feiner wird, worauf dann wieder eine grobe Schichtung folgt, die in immer feinerem Korn ausläuft.

Am Knudsen-Steilufer findet man 130 Schichten von insgesamt 140 Schichten. Es ist die einzige Stelle im Molergebiet, wo die unterste Schicht freigelegt ist,

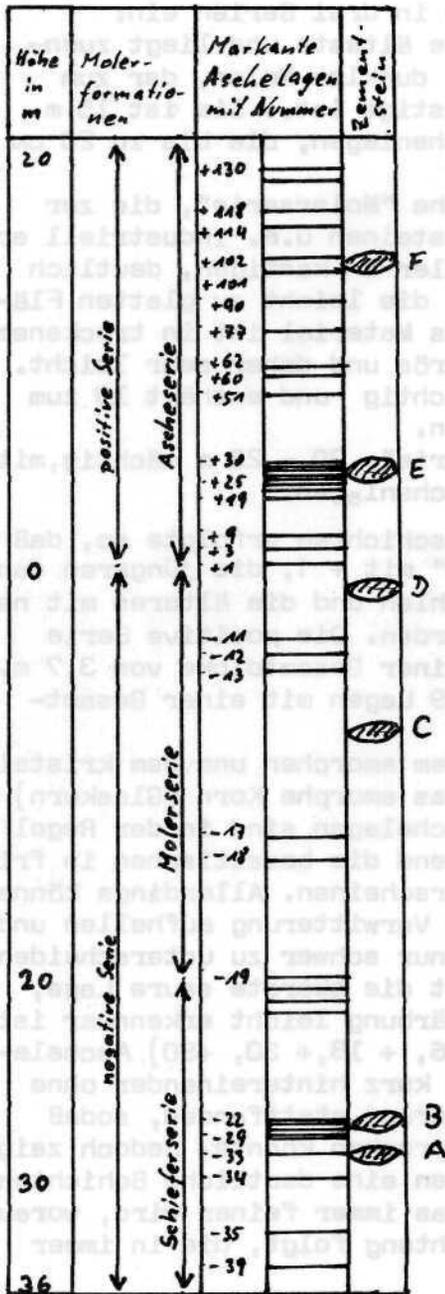


Abb.6: Moler-Profil vom Knudsen-Steilufer

Fossile Pflanzenreste und Insekten sind im Moler häufig zu finden. Auffällig sind sogenannte "Zementsteine" im Moler: linsenförmige Kalkkonkretionen, aus denen man vollständige Fischskelette, Schädel von Meeresschildkröten, verschiedene Vögel und andere Tiere herauspräparierte.

Zur Bildung dieser Konkretionen haben vermutlich sowohl die klimatischen Umstände wie auch die Kadaver selbst beigetragen. Unter sauerstoffarmen Bedingungen werden tierische Kadaver relativ rasch von anaeroben Bakterien abgebaut, wobei als wichtiges Abbauprodukt der Aminosäuren Ammoniak ( $NH_3$ ) anfällt.

Da der Kohlendioxydgehalt des subtropischen Eozän-Meeres aufgrund seiner hohen Wassertemperatur relativ niedrig war und dieses frei werdende Ammoniak in der Umgebung des Kadavers zusätzlich noch Kohlendioxyd binden konnte, wurde das chemische Gleichgewicht zwischen der vorhandenen Kohlensäure und dem gelösten Kalk in diesem Bereich gestört. Die Löslichkeit für Kalk wurde verringert, d.h. aus dem wasserlöslichen Kalziumbikarbonat ( $Ca(HCO_3)_2$ ) fällt Kalzi-

umkarbonat aus. Dadurch entsteht ein chemisches Konzentrationsgefälle um den Kadaver herum, denn die Ausscheidung des Kalkes führt zu einem sogenannten "Untersättigungshof", in dem weniger Bikarbonat gelöst ist als im übrigen Bereich. Da sich das Konzentrationsgefälle auszugleichen versucht, wandert Kalziumbikarbonat nach, gelangt in den "Untersättigungshof", wo es wiederum aufgrund des vorhandenen Ammoniaks ausfällt und sich dem schon ausgefallten Kalk anlagert. Dieser Vorgang wiederholt sich über einen längeren Zeitraum, in dem die Kalkkonkretion weiterwächst und schließlich alle Hartteile des Meerestieres umschließt.

Diese Art der Fossildiagenese führt zu besonders gut erhaltenen Körperfossilien, wie man sie im Bereich des Limfjordes Moler finden kann.

Relativ häufig ist eine bis zu 8 cm lange Lachsart, die mit der heutigen Gattung *Argentina* verwandt ist. Hervorzuheben sind seltene Funde des Paläoncentrotus, der verwandt ist mit dem heutigen Glanzfisch (*Lampris*), des Heringsfisches (*Glupeid*) und anderer Fischarten. Aufsehen erregte der Schädel der großen Meeresschildkröte, die man "*Eosphargis breineri*" nannte. Außerdem findet man auch viele Libellen, Käfer, Schmetterlinge sowie verschiedene Seetaucher-, Enten-, Raubvogel-, Spatzen- und Hühnervogelarten.

Zahlreiche Pflanzenreste sind vermutlich mit den Flüssen ins Meer gespült worden, wo dann Sumpfyzypressen, Bambusgräser, Laubbäume, Nadelbäume sowie Blätter, Nadeln, Zapfen, Nüsse und andere Samen sedimentierten.

Da die vorhandenen Molervorkommen sehr begrenzt sind, jedoch das Interesse der Industrie am Abbau sehr groß ist, muß man damit rechnen, daß diese Fundstellen in naher Zukunft nicht mehr zugänglich sein werden.

#### Literatur:

BREINER, M.: Der Moler im Limfjord. Veröffentlichung des Fur Museums.

KRUMBIEGEL, G. & WALTHER, H.: Fossilien. ctv 3178, 1977.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. agr. HANS JÜRGEN  
HAHN, Heinr. Borgm. Str. 4, 2910 Westerstede.

## Abbildungen zum Molervorkommen in Dänemark

Aus "Der Moler im Limfjord", Nr. 1 des  
Fur-Museums (von M.BREINER)

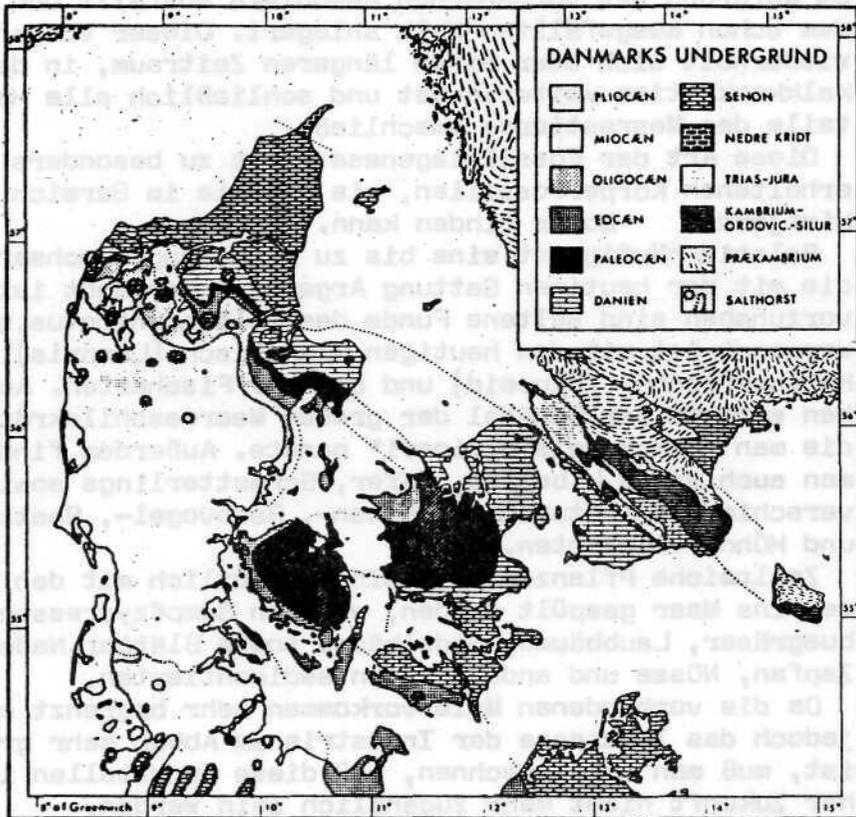


Abb. 1: Die Erdschichten im Untergrund Dänemarks.  
Nach WIENBERG RASMUSSEN, Danmarks Geologi  
1966.

Die Molervorkommen gehören dem Eozän an  
und lassen sich von Thü herab über Mors,  
Fur, Himmerland, Mariager und Helgenäs  
auf Djursland verfolgen. An der Ostküste  
Jütlands findet man keinen Moler, sondern  
nur molerähnliche Schichten mit Aschen.

Mill. Jahr	Formation	Abteilung	Beschreibung	
1	QUARTÄR	Gegenwart	Steinaltermeer, Wattenmeer, Moore, Dünen	
		Eiszeit	Moränen, Schmelzwasserschicht, interglaciale und spätglaciale Schichten	
	TERTIÄR	Pliozän	Ton und Sand	
		Miozän	Süßwasser: Glimmerton, Glimmersand, Braunkohle, Meeressedimente: Glimmerton, Glimmersand	
		Oligozän	Mergel, Ton, Eisensandstein	
		Eozän	Moler, plastischer Ton, vulkanische Asche	
Paläozän		Grünsand, Mergel		
70	KREIDE	Dan	Bryozokalk, Korallenkalk, Schlammkalk, Kalkstein	
oberes Senon		Schreibkreide		
		unteres Senon	Grünsand	
Turon		Amagerkalk		
Cenoman		Amager-Grünsand		
Alb		Phosphorit-Konglonerat		
		Neokom	Süßwasser-Ton und Sand	
JURA		Malm	Meeresablagerungen von Sand und Ton	
		Dogger	vorwiegend Süßwasserablagerungen	
		Lias	Süßwasser: Ton, Sand Braunkohle Meeressedimente: Ton, Toneisenstein, Schiefer	
TRIAS		Keuper	roter Ton, Braunkohle, Ton, Schiefer	
		Muschelkalk	Kalk und Mergel	
		Bunt-sandstein	Süßwasser: roter Ton und Sand	
220		PERM	Zechstein	Kalk, Dolomit, Anhydrit, Salz
			Rotliegendes	Süßwasser: roter Sandstein, vulkanische Lava
400	Erdaltertum	KARBON (Kohle)		
		DEVON		
		SILUR	Grapholithenschiefer	
		ORDOVICIUM	Orthoceratit-Kalk, Grapholithenschiefer	
		KAMBRIMUM	Balka-Quarzit, Grünsandstein, Alaun-schiefer	
600	Erdfrühzeit	PRÄKAMBRIMUM	Nekso-Sandstein, Diabas, Granit, Gneis, Pegmatit	

Abb.2: Tabelle der Erdschichten mit ihren dänischen Vorkommen.

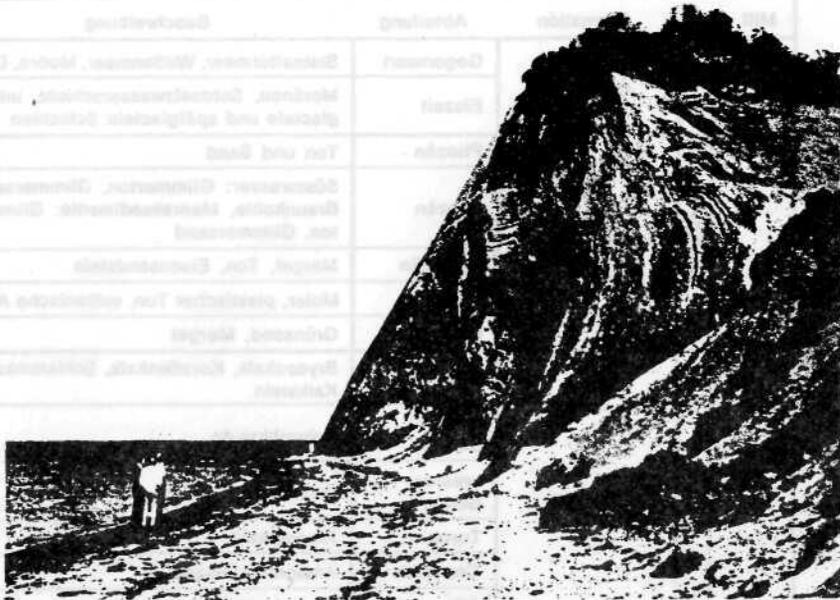


Abb.3: Molervorkommen an der Ostküste der Insel Fur, heute Naturschutzgebiet. (Foto: BREINER)

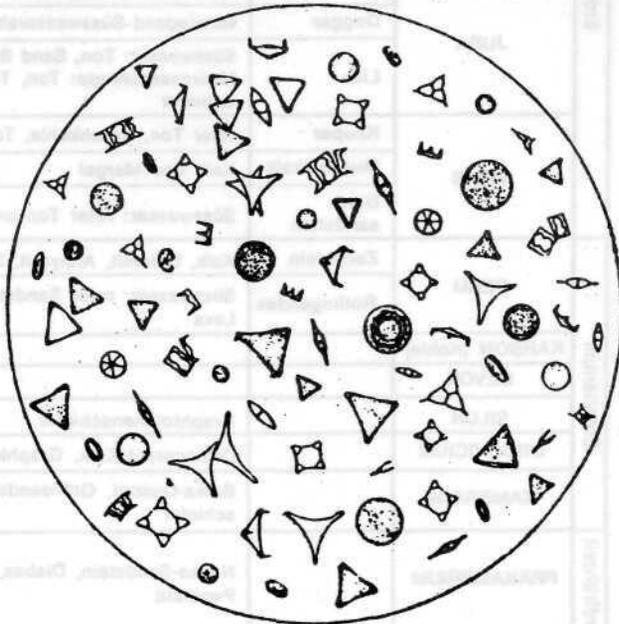
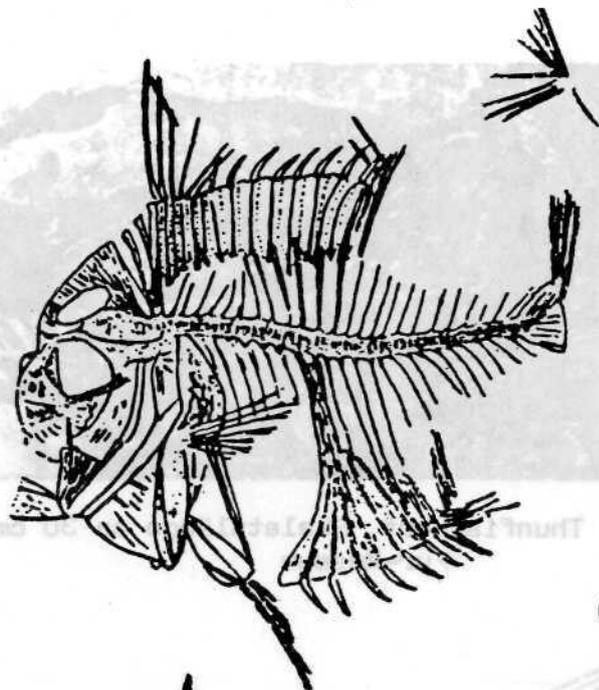
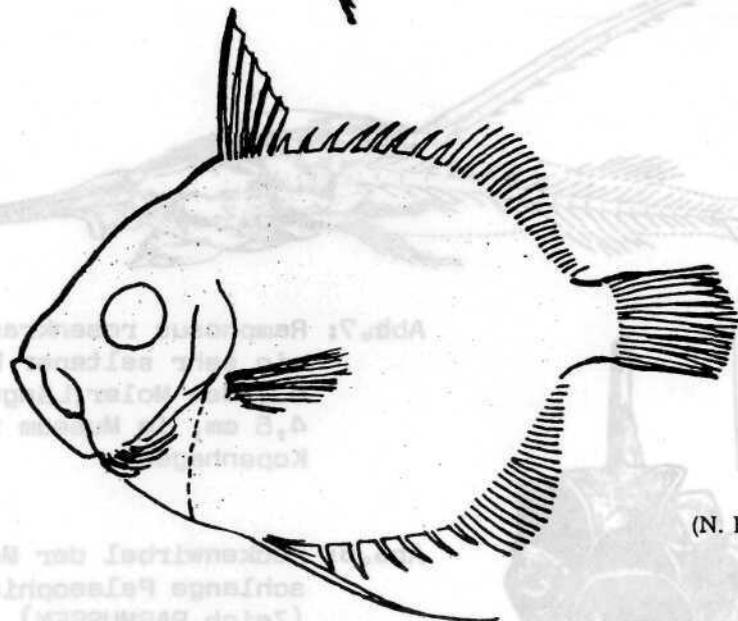


Abb.4: Diatomeen, ca 50 x vergrößert.



(Kühne: 1941)



(N. Bonde)

Abb.5: Palaeocentrotus, ein mit dem heutigen Glanzfisch verwandter Fisch aus dem Moler.  
Oben: Fossilzeichnung, unten: Rekonstruktion

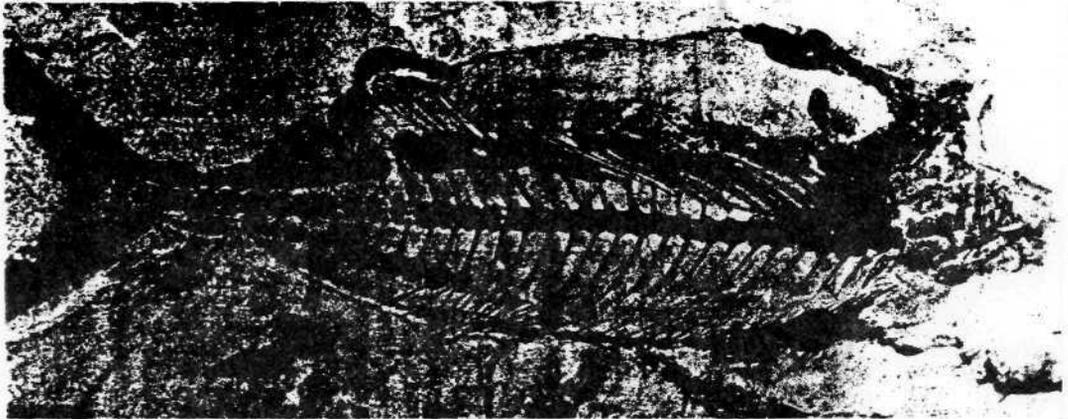


Abb.6: Eine Thunfischart, Skelettlänge ca 30 cm, im Fur-Museum

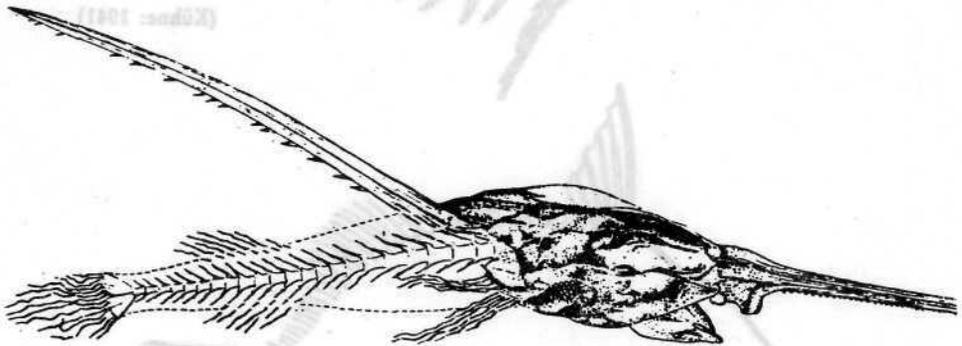


Abb.7: *Ramphosus rosenkrantzi*, ein sehr seltener Fisch aus dem Moler, Länge ca 4,5 cm, im Museum in Kopenhagen.



Abb.8: Rückenwirbel der Meeresschlange *Palaeophis* (Zeich. RASMUSSEN)

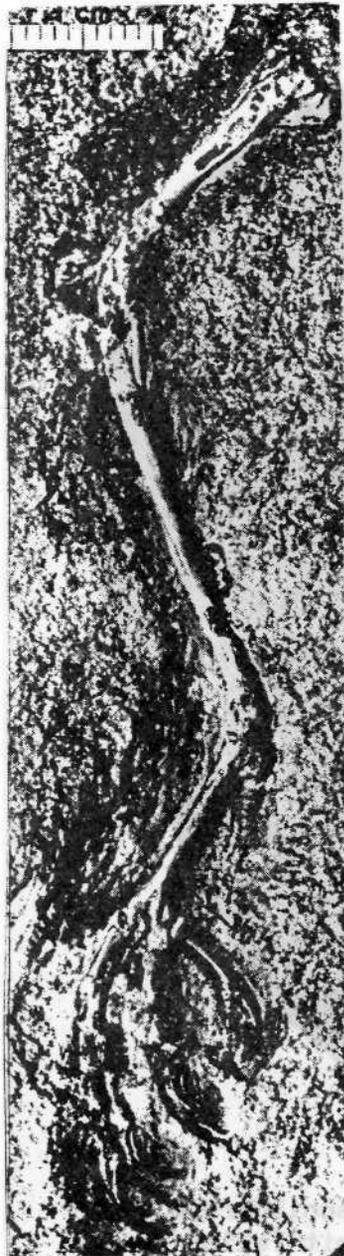


Abb.9: Rechtes Bein eines  
Kleinvogels (? Spatz)

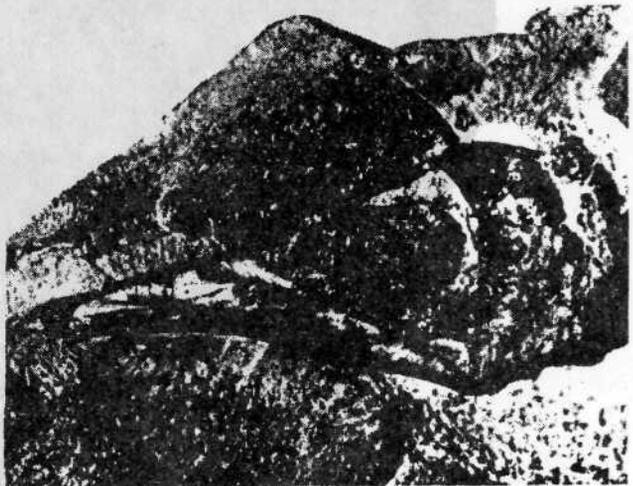
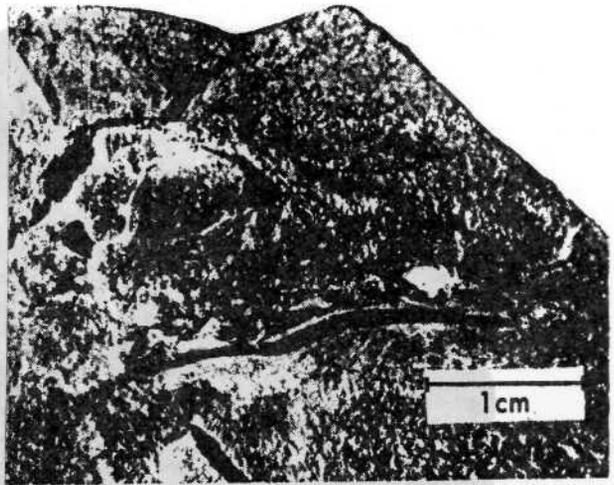


Abb.10: Schädel eines Wasserhuhn-  
vogels, senkrecht gespal-  
ten, Platte und Gegen-  
platte. Der größte Teil  
des Gehirnhohlräume ist  
mit Kalkspatkristallen  
ausgefüllt.

Fotos: BENTE SOLTAU-BANG



Abb. 11: Schädel der großen Meeresschildkröte *Eosphargis breineri*, der mit Teilen des Körperskeletts im Fur-Museum ausgestellt ist. Körperlänge der Schildkröte ca 150 cm. (Foto: Chr. HALKIER).

Da lächelt der Paläontologe...



"Einfach gar nicht beachten! Die sind doch wohl schon längst ausgestorben!"

