Ber. Naturhist. Ges. Hannover	136	75–95	Hannover 1994

Pflanzliche und tierische Fossilien aus der eemzeitlichen Kieselgur von Hützel im Luhetal (Niedersachsen)

von

HORST GNETTNER

mit 1 Tabelle und 7 Tafeln

Zusammenfassung: Im letzten Interglazial, der Saale-Weichsel-Warmzeit (Eem), entstanden im oberen Luhetal in der Lüneburger Heide eine Reihe von Kieselgurlagern. Aus einem von ihnen, dem Vorkommen von Hützel, wurden in den Jahren 1968 bis 1970 Reste von Pflanzen und Tieren geborgen. Es entstand eine Sammlung von rund 300 Fossilien, die fast ausnahmslos bestimmt werden konnten. 31 verschiedene Pflanzen- und 11 Tierarten wurden registriert. Die Pflanzenreste gestatteten Rückschlüsse auf die Zusammensetzung der damaligen Flora und auf das Klima, das zur Zeit ihrer Ablagerung herrschte.

Durch pollenanalytische Untersuchungen konnte die Fundschicht, aus der die Mehrzahl der Fossilien gesammelt wurde, der eem-zeitlichen Linden-Eibenzeit, Abschnitt IIIc nach SELLE (1962), zugeordnet werden.

Außerdem wurden Konservierungsmethoden entwickelt, die gewährleisten, daß die vergänglichen Funde erhalten bleiben.

Summary: **Plant and animal fossils from the Eemian Diatomite at Hützel in the Luhe valley (Lower Saxony)**. -During the last interglacial (Eemian), i.e. between the Saalian and Weichselian glaciations, several Kieselgur (Diatomite) deposits were formed in the upper part of the Luhe valley in the Lüneburg Heath. Between 1968 and 1970, about 300 fossil plant and animal remains were collected from one of these deposits at Hützel, nearly all of which have been identified. Altogether, 31 different plant species and 11 animal species were recorded. The plant remains provide us with a useful picture of the composition of the flora and climate of the period.

The bed from which the fossils were collected was assigned to the lime-yew period of the Eemian, Zone IIIc (SELLE 1962) on the basis of pollen analysis.

In addition, a method was developed for preserving these fossils, which otherwise tend to disintegrate rapidly.

Einleitung

Seit mehr als hundert Jahren sind die Kieselgur-Vorkommen der Lüneburger Heide Gegenstand wissenschaftlicher Forschungen. Vor allem wurden in ihnen pollenanalytische Untersuchungen durchgeführt, mit deren Hilfe die Zusammensetzung der Pflanzenwelt, wie sie zur Zeit der Bildung der Kieselgur bestand, rekonstruiert werden konnte. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen ließen sich wiederum Rückschlüsse auf das damals herrschende Klima ziehen.

Bei diesen Untersuchungen wurden - neben wenigen Resten von Tieren - auch größere Pflanzenreste, wie z.B. Samen, Knospenschuppen, Hölzer und vor allem Blätter gefunden. Da diese Fossilien jedoch keine nennenswerte biostratigraphische Aussagekraft haben, wurden sie zwar mitregistriert, man schenkte ihnen aber im allgemeinen keine größere Beachtung. Umfangreichere Zusammenstellungen der nachgewiesenen Makroreste finden sich vor allem bei STOLLER (1925), DEWALL (1929), SELLE (1957) und BEHRE (1962).

Ein weiterer Grund, daß derartige Fossilien wenig gesammelt wurden, dürfte an der mangelnden Erhaltungsfähigkeit der meisten von ihnen nach deren Bergung gelegen haben.

Diese beiden Gründe mögen eine Erklärung dafür liefern, daß es -meines Wissens - keine größere, systematisch angelegte Sammlung von Fossilien aus den Kieselgur-Vorkommen des oberen Luhetals gibt.

Eine solche Sammlung zusammenzutragen und die Funde zu bestimmen, war eines der Ziele einer Arbeit, die in den Jahren 1968 bis 1970 im Rahmen meiner Ausbildung zum Realschullehrer entstand. Mit ihr sollte möglichst umfassend und anschaulich, wie in einem Herbarium, vor Augen geführt werden, aus welchen Arten sich die Pflanzenwelt in der Umgebung der Kieselgurseen zusammensetzte. Wenn möglich, sollten auch Rückschlüsse auf das damals herrschende Klima gezogen werden.

Ein weiteres Ziel der Arbeit bestand darin, eine derartige Sammlung anzulegen, solange es dazu noch die Möglichkeit gab. Es war nämlich abzusehen, daß sich die Zahl der zugänglichen Kieselgurlager ständig verringern würde.

Zählte SELLE (1947) für das obere Luhetal noch fünf in Betrieb befindliche Kieselgurwerke auf, so existierten 1968 nur noch zwei: die in Hützel und Grevenhof. Seit einigen Jahren arbeitet dort kein Betrieb mehr. Aus wirtschaftlichen Gründen wurden die Gruben aufgelassen, sie sind voll Wasser gelaufen und dadurch nicht mehr zugänglich.

Da die Kieselgur und die in ihr eingebetteten Fossilien sehr schnell zerfielen, war ich gezwungen, nach Möglichkeiten zu suchen, diesen Zerfall zu verhindern. Es gelang mir, Methoden zu entwickeln, mit deren Hilfe es möglich wurde, die vergänglichen Funde zu konservieren.

Die Ergebnisse meiner damaligen Arbeit werden in überarbeiteter und gekürzter Form nachfolgend vorgestellt.

Für die nochmalige Sichtung und Ordnung des Materials sowie die Überarbeitung des alten Manuskriptes danke ich sehr herzlich Herrn Dr. L. BENDA, Leitender Direktor und Professor am Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover (NLfB).

Der größte Teil der Funde befindet sich in der dortigen Belegsammlung. Die abgebildeten Stücke sind unter den Nummern Ma 14448-14494 in der Originalsammlung des NLfB aufbewahrt. In der Sammlung befinden sich auch eine Reihe von Streufunden aus den älteren, holstein-zeitlichen Kieselgur-Vorkommen von Breloh (Munster) und Wiechel (Oberohe/ Unterlüß), welche in den Jahren 1969-1973 gesammelt wurden. Auf diese wird hier jedoch nicht näher eingegangen.

Lage, erdgeschichtliche Zuordnung und Entstehung der Kieselgurlager im oberen Luhetal

Die Fossilien, die in vorliegender Arbeit beschrieben werden, stammen aus der Kieselgurgrube der Firma REYE & Söhne in Hützel (TK 25, Blatt Breloh Nr. 2926).

Nach WOLDSTEDT (1951, S. 87) entstanden die Kieselgurlager im oberen Luhetal in der letzten Zwischeneiszeit, der Saale-Weichsel-Warmzeit. Kennzeichnend für alle diese Vorkommen ist das Fehlen jeglicher Grundmoränenablagerung im Hangenden. Daraus schließt WOLDSTEDT, daß die Gurlager nach ihrer Bildung von irgendwelchen Eismassen nicht mehr überfahren worden sind. Da die Saalevereisung die letzte war, die über das Gebiet der Lüneburger Heide hinausreichte, kann die Bildung der Kieselgurlager im oberen Luhetal nur danach erfolgt sein, was durch zahlreiche pollenanalytische Arbeiten belegt wurde (u.a. HALLIK 1957, BEHRE 1962, H. MÜLLER 1974).

Auffällig ist die Reihung der Kieselgurlager im Luhetal. WOLDSTEDT erklärt ihr Zustandekommen mit einem subglaziären Tal, das sich unter dem Eis mit einem Gefälle von SW nach NO hinzog. Beim Zurückweichen des Eises sammelte sich in ihm Wasser. Durch Vertiefungen und Schuttwälle, die das Tal in Abständen unterteilten, wurde es aufgestaut, und so bildete sich eine Vielzahl hintereinanderliegender Seen.

Die reichliche Zufuhr von (z.T. gelöster) Kieselsäure durch einströmende Gewässer schufen in diesen Seen die wesentlichen Voraussetzungen für die massenhafte Entwicklung von Diatomeen. Deren unverweslichen Kieselskelette sanken zu Boden und bewirkten im Laufe der Zeit eine Aufhöhung des Grundes, die maximal 25 Meter betragen konnte (BENDA 1974). Aber nicht nur die Schalen der Kieselalgen und anderer das Wasser bewohnender Organismen, sondern auch Pflanzen und Tiere, bzw. deren Teile, die auf die verschiedensten Weisen in die Seen gelangten, lagerten sich auf deren Grunde ab. Soweit dort für die Erhaltung organischer Stoffe günstige Verhältnisse herrschten, blieben sie bis heute erhalten.

Profilbeschreibung der Grube Hützel

Die Voraussetzungen für das Vorhaben, eine Sammlung von Fossilien aus Kieselgurlagern des oberen Luhetals anzulegen, waren 1968 in der Grube von REYE & Söhne, Hützel, äußerst günstig:
- Ein Profil vom Liegenden zum Hangenden war sauber angeschnitten,
- die unterste Schicht des Profils - im folgenden Fundschicht genannt - barg auffallend viele Reste von Pflanzen,
- trockenes, warmes Wetter erlaubten eine 14tägige intensive Sammeltätigkeit.

Das angeschnittene Profil zeigte folgende Schichten: Das Hangende bestand aus einem 3,5 m mächtigen, feinkörnigen Sand, der selten Steine von mehr als einem Zentimeter Durchmesser enthielt.

Der Übergang vom Sand zur Kieselgur erfolgte plötzlich. Torfreste o.ä., die auf ein Verlanden des Sees hätten schließen lassen, wurden nicht gefunden.

In der Kieselgur selbst ließen sich zwei Schichten unterscheiden. Die mächtige obere (im Profil ebenfalls ca. 3,5 m dick) war weitgehend homogen. Selten enthielt sie Sandkörnchen und größere organische Reste. Sie ließ sich kaum spalten, sondern zerbrach mit muscheligem Bruch. Im Geruch bituminös, war sie im frisch-feuchten Zustand grünlich- bis bläulichgrau. Bei Betropfen mit Salzsäure schäumte sie nicht auf. Es war die Schicht, die abgebaut und wirtschaftlich genutzt wurde.

Die untere Schicht, die Fundschicht, war nur 10 bis 25 cm stark, sie hob sich von der vorhergehenden in mehrfacher Hinsicht ab: Sandkörner und kantige kleine Steinchen mit einem Durchmesser bis zu einem halben Zentimeter traten in größerer Menge auf. Verhältnis-

mäßig häufig enthielt sie Pflanzenreste. Stellenweise zeigte sich eine deutliche, wahrscheinlich durch jahreszeitliche Einflüsse während der Ablagerung bedingte Bänderung: Lagen von verhältnismäßig reiner Kieselgur wechselten mit solchen ab, die mehr Verunreinigungen enthielten. Diese Gur ließ sich sehr gut horizontal spalten. Außerdem enthielt sie etwas Kalk. Wegen dieser Verunreinigungen wurde sie nicht abgebaut.

Die Fundschicht war von dem Liegenden deutlich abgesetzt. Unvermittelt ging die Gur in eine nur wenige Zentimeter starke Schicht kantigen, weißen Sandes über, unter der eine dünne, lockere Lage nicht gepreßter Schilfreste folgte. Darunter fand sich wieder weißer Sand.

Zum einen erscheint mir das Vorkommen der Schilfreste mit dem darüberlagernden Sand, über dem unvermittelt Kieselgur folgt, auffällig, zum andern die Tatsache, daß die Schilfreste trotz der meterdicken Überlagerung mit Gur und Sand ihre natürliche Form behalten hatten, während in der Kieselgur gefundene Baumstämme breitgequetscht waren.

Sämtliche Schichten fielen ohne Verwerfung stetig von NO nach SW ab, wobei das Hangende und die Kieselgur an Mächtigkeit allmählich zunahmen.

Bergung und Konservierung der Funde

Wie schon erwähnt, enthielt die unterste Kieselgurschicht eine Menge Pflanzenreste und war deshalb nicht abgebaut worden. Sie lag in einer Fläche von ca. 10 x 30 Meter offen zu Tage. Schichtfremde Gurbrocken waren von Arbeitern weitgehend entfernt worden, so daß sich mir ideale Arbeitsverhältnisse boten. Ich konnte sammeln, ohne vom laufenden Betrieb gestört zu werden. Mit Spachteln und Messern konnte ich oft Platten bis zu einem halben Quadratmeter abheben. Diese wurden solange weiter aufgespalten, bis sie zu dünn waren und zerbrachen. Sichtbar werdende Funde wurden, wenn es ihr Erhaltungszustand erlaubte, herauspräpariert oder auf handlichen Kieselgurstücken belassen. Da diese Fläche auch in den folgenden Jahren gut zugänglich blieb, bezog ich sie immer wieder in meine Sammeltätigkeit ein. Die meisten Funde der Sammlung stammen daher aus ihr.

Bei den gefundenen Pflanzen- und Tierresten handelte es sich nicht um Versteinerungen oder Abdrücke, sondern um organische, noch vergängliche Substanz; deshalb erforderten die empfindlicheren Funde, sollten sie erhalten bleiben, eine Konservierung.

Bei Blättern setzte in der Regel schon, wenn sie durch das Aufspalten der feuchten Kieselgur mit der Luft in Berührung kamen, der Zerfall ein. Um diesen zu verhindern, erhielten sie sofort einen Überzug aus Lack. Trotz dieser Maßnahme ließ sich häufig nicht vermeiden, daß besonders die Blattstiele und Rippen durch den Trocknungsprozeß unter Spannung gerieten, sich von der Kieselgurfläche loslösten und abfielen. Auf Grund dieser Erfahrung wurden die Funde nicht mehr an Ort und Stelle konserviert, sondern so frisch wie möglich zwischen den Gurplatten gepreßt liegend in Plastikbeutel gebracht, in einem Raum mit hoher Luftfeuchtigkeit einem ganz allmählich vonstatten gehenden Trocknungsprozeß unterworfen und erst nach dessen Abschluß mit einem Lacküberzug versehen.

Diese Methode zeigte bessere Ergebnisse. Die trockenen Kieselgurstücke nahmen eine hellgraue Färbung an, von der sich die Fossilien deutlicher als von der dunklen, frischen Gur abhoben.

Besonders vom Zerfall bedroht waren die Zapfen der Nadelhölzer. Nach ihrer Freilegung waren sie plattgedrückt. Da sie jedoch ihre natürliche Elastizität behalten hatten, nahmen sie allmählich wieder ihre ursprüngliche Form an, wobei sie aber in der Regel zerfielen.

Bald zeigte sich, daß auf Grund der bröckligen Beschaffenheit der Kieselgur die oben genannte Konservierung der Funde, besonders im Hinblick auf eine Aufbewahrung, unzulänglich war. Deshalb wurde von der Möglichkeit der Einbettung in durchsichtigem Kunstharz Gebrauch gemacht. Für die vorliegenden Präparate fand das Polyesterharz GTS der

Firma VOSS aus Uetersen Verwendung. So vorteilhaft diese Methode für die Erhaltung der Fossilien war, hatte sie leider den Nachteil, daß sich durch das Kunstharz die Kieselgur dunkler färbte. Dabei ging die oben beschriebene Kontrastwirkung verloren. Erst weitere Versuche, bei denen die Kieselgur mit Tapetenkleister getränkt wurde, brachten einwandfreie Präparate. Durch dieses Verfahren erfolgte eine Festigung der Kieselgur und häufig eine Fixierung der Fossilien auf dieser, so daß auf die Herstellung von Kunstharzpräparaten weitgehend verzichtet werden konnte. Wurden solche trotzdem angefertigt, blieb die farbliche Kontrastwirkung erhalten.

Ergebnisse und Auswertung

Die Aufsammlungen aus der Grube REYE umfassen rund 300 Fossilien vorwiegend pflanzlicher Natur. Insgesamt konnten 31 verschiedene Pflanzen- und 11 Tier-Arten bestimmt sowie weitere nur gattungsmäßig determinierbare Formen erfaßt werden. Sie sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Hierbei handelt es sich um das umfassendste Register nachgewiesener pflanzlicher Großreste aus der niedersächsischen Kieselgur.

Tabelle der nachgewiesenen Pflanzen und Tiere
(die Anzahl der vorliegenden Fundstücke ist jeweils in Klammern angegeben)

Pflanzen
Abies alba MILL., Weiß- oder Edeltanne (1)
Acer platanoides L., Spitzahorn (3)
Acer sp., Ahorn (3)
Alnus glutinosa GAERTN./*Alnus* sp., Schwarz- oder Roterle (11)
Betula pendula ROTH., Gem. Birke (2)
Betula cf. *pubescens* EHRH., Moorbirke (1)
Betula sp., Birke (11)
Carpinus betulus L., Weiß- oder Hainbuche (11 u.div. Samen)
Ceratophyllum demersum L., Rauhes Hornblatt (7)
Corylus avellana L., Hasel (2)
Corylus sp., Hasel (4)
Equisetum sp., Schachtelhalm (1)
Fraxinus excelsior L., Gem. Esche (5)
Hedera helix L., Efeu (14)
Hippuris vulgaris L., Tannenwedel (2)
Ilex aquifolium L./*Ilex* sp., Gem. Stechpalme (14)
Laubmoos indet. (1)
Lonicera periclymenum L., Geißblatt (1)
Myriophyllum sp., Tausendblatt (2)
Najas marina L., Großes Nixkraut (4)
Phragmites communis TRIN., Schilf (8)
Picea abies (L.)KARST./*Picea* sp., Gem. Fichte oder Rottanne (12)
Pinus silvestris L., Gem. Kiefer (16)
Populus tremula L., Zitterpappel (7)
Pteridium aquilinum KUHN, Adlerfarn (1)
Quercus cf. *petraea* (MATT.) LIEBL., Steineiche (2)
Quercus robur L., Stieleiche (16)
Quercus sp., Eiche (8)
Salix sp., Weide (8)

Fortsetzung Tabelle der nachgewiesenen Pflanzen und Tiere

Schoenoplectus (Scirpus) lacustris (L.) PALLA, Seesimse (5)
Taxus baccata L./*Taxus* sp., Eibe (20)
Thelypteris palustris SCHOTT, Sumpffarn (2)
Tilia cf. *cordata* MILL., Winterlinde (1)
Tilia platyphyllos SCOP., Sommerlinde (6 u.div. Früchte)
Tilia tomentosa MOENCH, Silberlinde (6)
Tilia sp., Linde (30)
Tilia sp., Linde/*Acer* sp., Ahorn (1)
Viscum sp., Mistel (6)
pflanzl. Rest indet. (40)

Tiere

Abramis brama L., Brasse (1)
cf. *Alburnus lucidus* HECK., Weißfisch/Uckelei (2)
cf. *Anguilla vulgaris* L., Aal (1)
Anodonta CUV., Teichmuschel (1)
Blicca björkna L., Blikke/Güster (1)
Cervus elaphus L., Rothirsch (div. Geweih- u.Rippen-Fragm.)
Cyprinus carpio L., Karpfen (1)
Esox lucius L., Hecht (3)
Gymnocephalus (Acerina) cernua L., Kaulbarsch (1)
cf. *Neuroterus tricolor* HARTIG, Gallwespe (1)
Perca fluviatilis L., Barsch (2)
Fischreste indet. (div.) sonst. tierische Reste indet. (Käfer, Kot u.a.)

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die Flora der damaligen Zeit im wesentlichen der uns vertrauten entspricht. Alle aufgeführten Pflanzen haben auch heute noch ihr natürliches Verbreitungsgebiet in Deutschland, jedoch nicht alle von ihnen sind in Hützel oder seiner Umgebung anzutreffen. Während Nixkraut (*Najas*) und Mistel(*Viscum*) ganz fehlen, sind Linde (*Tilia*) und Eibe (*Taxus*) zwar vertreten, können aber, da sie jetzt von Menschen angepflanzt werden und nicht durch eigene Vermehrung und Ausbreitung ihren Bestand aufgebaut haben, nicht als natürliches Vorkommen angesprochen werden.

Die Pflanzenreste aus der Fundschicht der Grube Hützel lassen weitere Rückschlüsse zu. So weist die Vielzahl der gefundenen Teile, die von Bäumen und Sträuchern stammt, auf einen Mischwald hin, der wahrscheinlich bis dicht an den See heranreichte. Nur so konnten schwere Pflanzenteile wie Zapfen, Beeren, Nüsse usw., für die der Wind als Transportmittel nicht in Frage kam, in größerer Zahl in das Wasser gelangen.

Während das Auftreten von Schilf (*Phragmites*) und Teichsimse (*Schoenoplectus*) für eine vorhanden gewesene Röhricht- bzw. Uferzone spricht, zeigen die Reste der gefundenen Wasserpflanzen, daß auch die tieferen Regionen des Sees besiedelt waren.

Auffällig ist das Fehlen von Blättern und Früchten der in den Pollenanalysen so häufig nachgewiesenen Ulme. Es erklärt sich vielleicht aus deren leichteren Vergänglichkeit, die durch ihren hohen Eiweißgehalt bedingt sein mag. Auch wurden keine Muschelschalen und Schneckengehäuse gefunden.

Stellt man die Frage nach dem Klima, wie es zur Zeit der Ablagerungen der Funde in der Umgebung der untersuchten Kieselgurlager geherrscht haben mag, kann davon ausgegangen werden, daß die nachgewiesenen Pflanzen damals wie heute die gleichen klimatischen

Anforderungen stellten, das Klima also dem heutigen weitgehend entsprach. Jedoch zeigen die Funde von Nixkraut, Mistel, Linde und Eibe gewisse klimatische Unterschiede an. Bei ihnen allen handelt es sich um Pflanzen, deren natürlicher Lebensraum in Gebieten mit Sommertemperaturen liegt, die um etwa 2 Grad höher als die von Hützel sind.

Darauf, daß das Klima atlantisch beeinflußt war, läßt das Vorkommen von *Ilex* schließen. C.A. WEBER (1986, S. 451) gibt für *Ilex* folgende Charakterisierung: „Die mittlere Jahrestemperatur muß mindestens etwa 7 Grad und die mittlere Temperatur des kältesten Wintermonats ca. 0 Grad oder doch nur wenig darunter betragen haben. Es müssen niederschlagsreiche Sommer mit langer Vegetationsperiode und milde Winter, wie sie dem Küstenklima eigen sind, geherrscht haben, weil dadurch eine so hohe Feuchtigkeit der Luft des Flachlandes erzeugt werden kann, wie sie dieser Pflanze anscheinend zusagt. Vor allen Dingen aber dürfen im Winter trockene Ostwinde bei sehr niedrigen Temperaturen nicht häufiger und anhaltender gewesen sein, als gegenwärtig in dem Gebiete, wo diese Pflanze gedeiht und ihr Samen reift."

Im Zusammenhang mit der Überarbeitung vorliegender Arbeit wurden einige der Funde aus der Kieselgurgrube Hützel durch Herrn Dr. MÜLLER (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover) untersucht. Mit Hilfe der Pollenanalyse stellte er fest, daß der größte Teil der Funde der eemzeitlichen Linden-Eiben-Zeit, Abschnitt IIIc, bzw. der Hainbuchenzeit, Abschnitt IVa, nach SELLE (1962) zuzuordnen ist (schriftliche Mitteilung MÜLLER, 1990).

Literaturverzeichnis
(einschließlich wichtiger Bestimmungsliteratur)

BEHRE, K.-E. (1962): Pollen- und diatomeenanalytische Untersuchungen an letztinterglazialen Kieselgurlagern der Lüneburger Heide. - Flora **152**: 325-370, 8 Abb., 6 Tab., 3 Taf.; Jena.

BEIJERINCK, W. (1947): Zadenatlas der nederlandsche Flora. - Veenemann & Zonen; Wageningen.

BENDA, L. (1974): Die Diatomeen der niedersächsischen Kieselgur-Vorkommen, palökologische Befunde und Nachweis einer Jahresschichtung. - Geol. Jb., **A 21**: 171-197, 1 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; Hannover.

BENDA, L. & BRANDES, H. (1974): Die Kieselgur-Lagerstätten Niedersachsens I. Verbreitung, Alter und Genese. - Geol. Jb., **A 21**: 3-85, 9 Abb., 3 Tab., 7 Taf.; Hannover.

BERTSCH, K. (1941): Früchte und Samen. - F. Enke, Stuttgart.

BIEBL, R. (1967): Praktikum der Pflanzenanatomie. - Springer, Wien.

DEWALL, H.W. von (1929): Geologisch-Biologische Studie über die Kieselgurlager der Lüneburger Heide. - Jb. preuß. geol. L.-A. 1928, **49**, II: 641-684, 4 Abb., 4 Taf.; Berlin.

FIRBAS, F. (1949): Waldgeschichte Mitteleuropas I. - G. Fischer, Jena.

GREGUSS, P. (1959): Holzanatomie der europäischen Laubhölzer. - Akademiai Kiado, Budapest.

HALLIK, R. (1954): Zur Feinstratigraphie des Eem-Interglazials. -Geol. Jb. **68**: 179-183; Hannover.

HALLIK, R. (1957): Material zur Vegetationsentwicklung während der Eem-Warmzeit in Nordwestdeutschland. - Mitt. Geol. Staatsinstitut **26**: 31-38; Hamburg.

HEGI, G. (1906 ff): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. - Lehmann, München.

KRÜSSMANN, G. (1962): Handbuch der Laubgehölze. - Parey, Berlin.

MÜLLER, H. (1974): Pollenanalytische Untersuchungen und Jahresschichtenzählungen an der eemzeitlichen Kieselgur von Bispingen/Luhe. - Geol. Jb., **A 21**: 149-169, 5 Abb., 3 Tab.; Hannover.

NITSCHE, H.v. (1932): Die Süßwasserfische Deutschlands. -

SELLE, W. (1947): Interglaziale Süßwassermergel- und Kieselgurvorkommen in Niedersachsen. - Neues Arch. f. Landes- u. Volkskde. v. Nieders. **3**: 234-245; Göttingen.

SELLE, W. (1957): Das letzte Interglazial in Niedersachsen. - Ber. Naturhist. Ges **103**: 77-89; Hannover.

SELLE, W. (1962): Geologische und vegetationskundliche Untersuchungen an einigen wichtigen Vorkommen des letzten Interglazials in Nordwestdeutschland. - Geol. Jb. **79**:195-352, 17 Abb., 11 Tab., 1 Taf.; Hannover.

STOLLER, J. (1925): Die Kieselgur, ihre Entstehung und ihre Lagerstätten. - Festschr. Vereinigte Deutsche Kieselgurwerke, 7-26, 9 Abb., 4 Taf.; Hannover.

WEBER, C.A. (1896): Über die fossile Flora von Honerdingen und das norddeutsche Diluvium. - Abh. Naturw. Ver. **13**: 413-468; Bremen.

WOLDSTEDT, P. (1950): Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. - 464 S., 97 Abb., K.F. Koehler, Stuttgart.

WOLDSTEDT, P., & REIN, U., & SELLE, W. (1951): Untersuchungen an nordwestdeutschen Interglazialen. - Eiszeitalter u. Gegenw. **1**: 83-96; Öhringen.

Zu Vergleichszwecken wurden außerdem benutzt:
- das Herbarium des Übersee-Museums Bremen
- die Samensammlung des Bodentechnol. Institutes Bremen/NLfB (ehem. Moorversuchsstation Bremen)
- die Samensammlung des Nieders. Institutes f. historische Küstenforschung Wilhelmshaven (ehem. Niedersächsische Landesstelle für Marschen- und Wurtenforschung)

Manuskript eingegangen: 08.02.1994

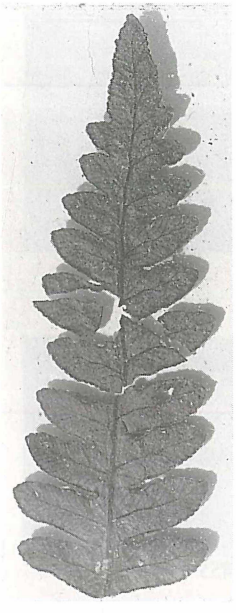
Anschrift des Autors:

Horst Gnettner
Hockenstraße 117
28717 Bremen

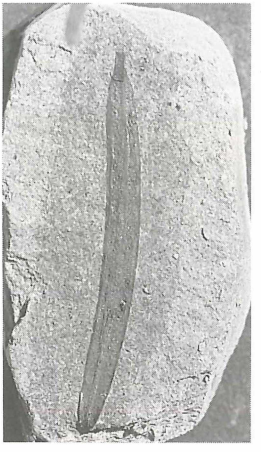
Tafel 1 (Abbildungen auf allen Tafeln in etwa natürlicher Größe, sofern nicht anders angegeben) Fig. 1: *Pteridium aquilinum* KUHN Adlerfarn (2,3x), Teil eines Wedels, Ma 14448
Fig. 2: *Taxus baccata* L., Eibe Nadel (2,3x), Ma 14449)
Fig. 3-4: *Picea abies* (L.) KARST., gem. Fichte oder Rottanne Fig. 3: Samen mit Flügel (2,7x), Ma 14450 Fig. 4: Zapfen, Ma 14451
Fig. 5-6: *Pinus silvestris* L., Gem. Kiefer (Föhre) Fig. 5: Zapfen (2,2x), Ma 14452 Fig. 6: Samenflügel (2,6x), Ma 14453
Fig. 7: *Phragmites communis* TRIN., Schilf, Blatt (0,4x), Ma 14454

Tafel 1

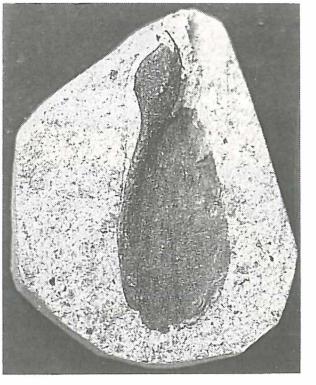
1



2



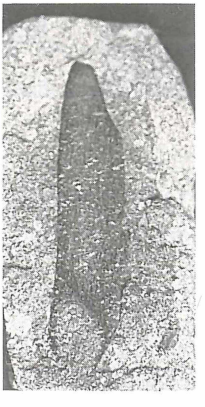
3

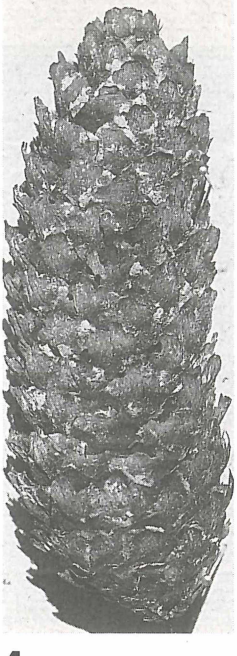


5

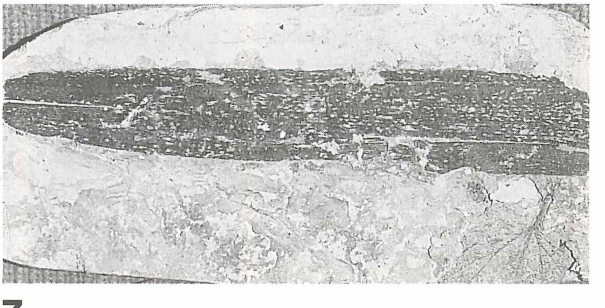


6





4



7

Tafel 2

Fig. 1: *Phragmites communis* TRIN., Schilf, Halm (1,8x), Ma 14455

Fig. 2-3: *Populus tremula* L., Zitterpappel (Espe) Fig. 2: Blatt (1,2x), Ma 14456 Fig. 3: Blütentragblatt (3,7x), Ma 14457

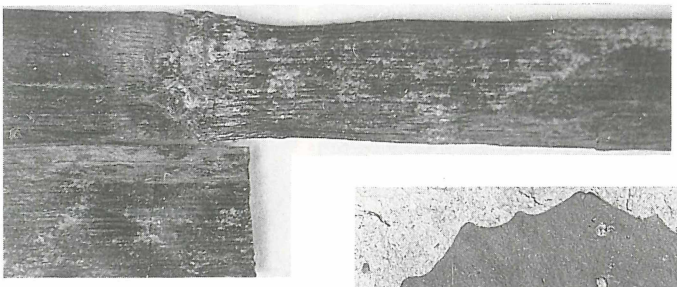
Fig. 4-5: *Salix* sp., Weide, Blätter, Ma 14458-14459

Fig. 6: *Betula pendula* ROTH., Gem. Birke Fruchtschuppe (2x), Ma 14460

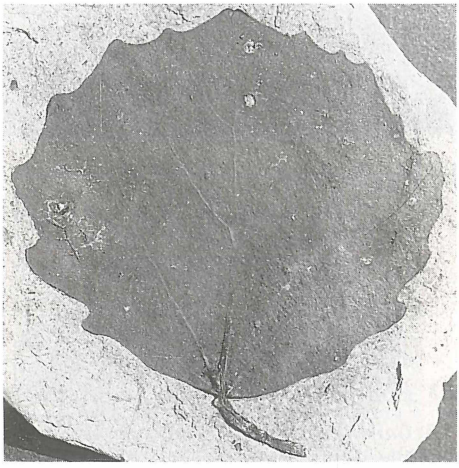
Fig. 7: *Alnus glutinosa* GAERTN., Schwarz- oder Roterle (0,8x), Blatt, Ma 14461

Tafel 2

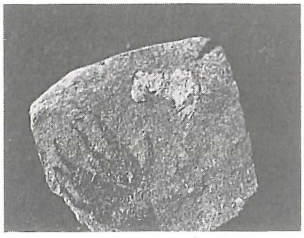
1



2

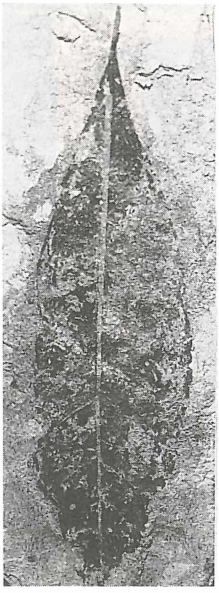


3



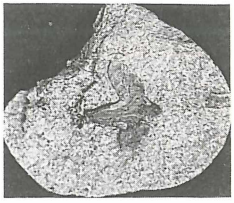


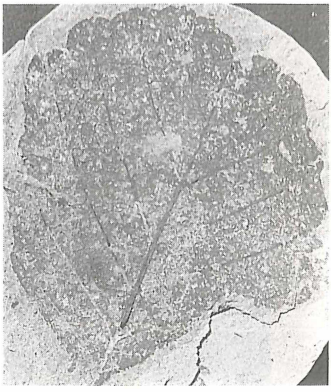
4



5

6





7

Tafel 3

Fig. 1-3: *Carpinus betulus* L., Weiß- oder Hainbuche Fig. 1-2: Blätter, Ma 14462 - 14463 Fig. 3: Fruchthülle (1,9x), Ma 14464

Fig. 4-5: *Betula* cf. *pubescens* EHRH., Moorbirke/*Betula pendula* ROTH., Gem. Birke (1,6x), Blätter,Ma 14465-14466

Fig. 6: *Corylus* sp., Hasel, Nuß (2,6x), Ma 14467

Tafel 3

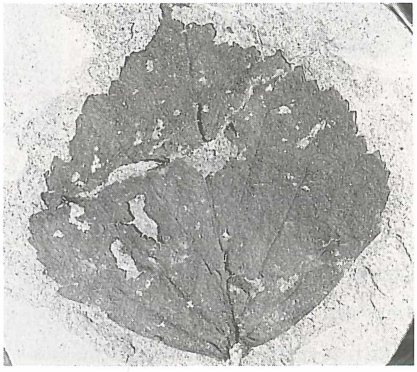
1



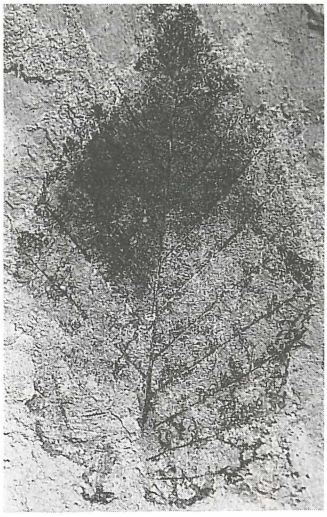
3



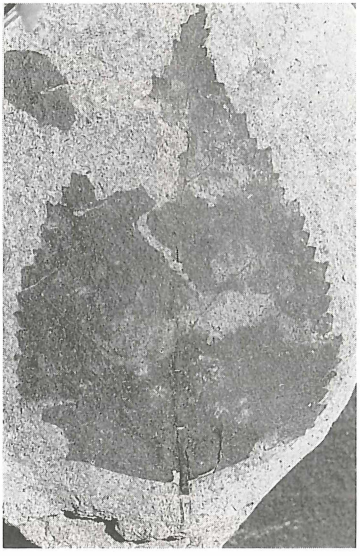
4



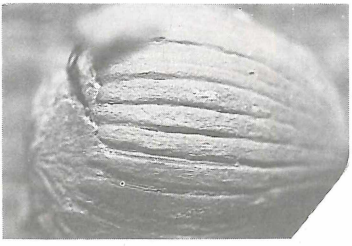
2



5



6



Tafel 4

Fig. 1: *Corylus* sp., Hasel, Blatt (0,7x), Ma 14468

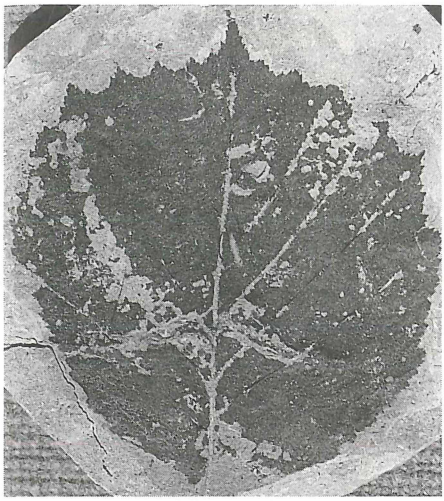
Fig. 2: *Alnus* sp., Erle, Zapfen (1,5x) Ma 14469

Fig. 3-5: *Quercus robur* L., Stieleiche Fig. 3: Blätter (0,5x), Ma 14470 Fig. 4: Fruchtbecher (1,6x), Ma 14471 Fig. 5: Frucht (2x), Ma 14472

Fig. 6: *Viscum* sp., Mistel (1,5x), Blatt, Ma 14473

Tafel 4

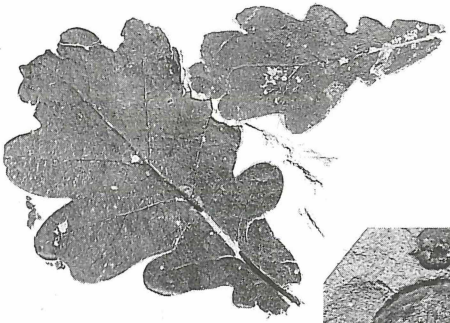
1



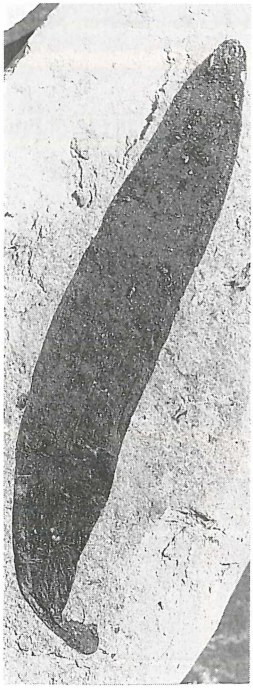
2



3



6



4





5

Tafel 5

Fig. 1-3: *Ilex aquifolium* L., Gem. Stechpalme Fig. 1 (1,5x) und 2 (1,9x): Blätter, Ma 14474-14475 Fig. 3: Samen (10x), Ma 14476

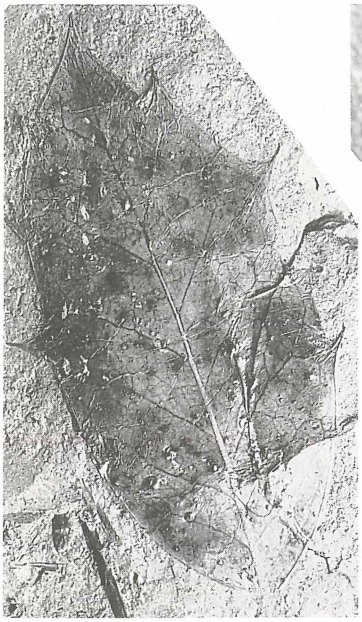
Fig. 4: *Acer platanoides* L., Spitzahorn, Frucht (1,9x), Ma 14477

Fig. 5-6: *Tilia platyphyllos* SCOP., Sommerlinde Fig. 5: Blatt (0,5x), Ma 14478 Fig. 6: Früchte (1,2x), Ma 14479

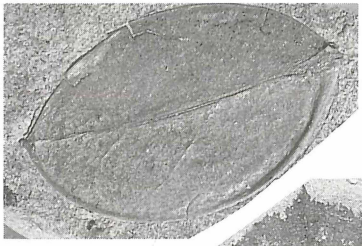
Fig. 7: *Tilia* sp., Linde (1,6x), Blatt, Ma 14480

Fig. 8: *Myriophyllum* sp., Tausendblatt (2,4x), Teil der Pflanze?, Trieb?, Ma 14481

Tafel 5

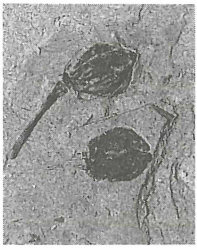

1


3

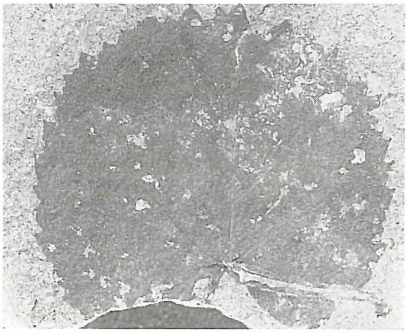

2


5


4


6


8


7

Tafel 6

Fig. 1: *Hedera helix* L., Efeu (1,2x), Blatt, Ma 14482

Fig. 2: *Fraxinus excelsior* L., Gem. Esche, Frucht (2,7x), Ma 14483

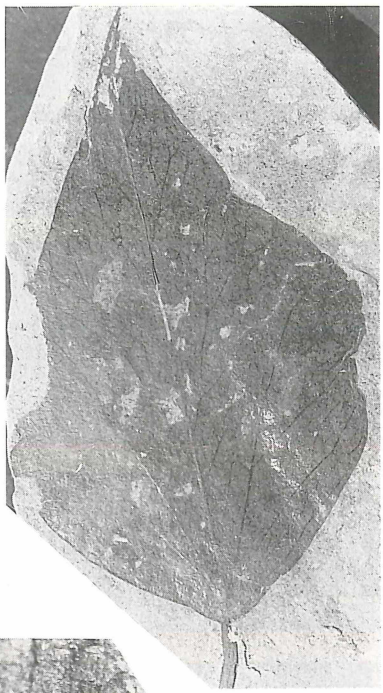
Fig. 3: *Esox lucius* L., Hecht, Zähne (2,5x), Ma 14484

Fig. 4: *Cyprinus carpio* L., Karpfen, Rückenflosse (0,9x), Ma 14485

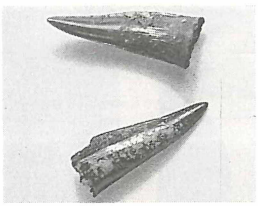
Fig. 5: *Abramis brama* L., Brasse (0,36x), Teil des Körpers mit Rücken- und Bauchflosse, Ma 14486

Tafel 6

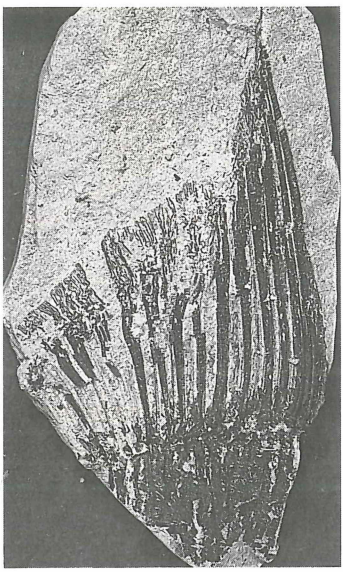
1



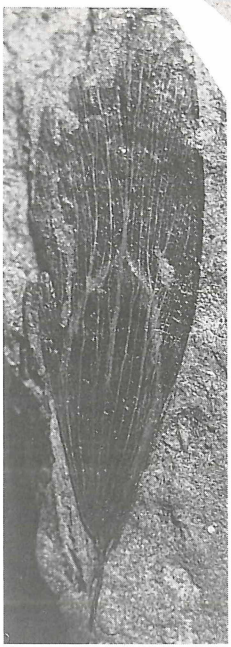
3



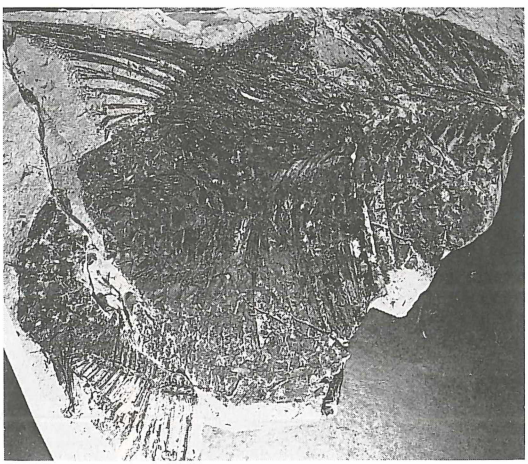
4



2



5



Tafel 7

Fig. 1: cf. *Alburnus lucidus* HECK., Weißfisch/Uckelei (0,6x), Ma 14487

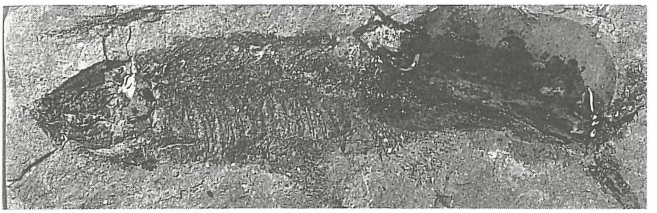
Fig. 2: *Perca fluviatilis* L., Flußbarsch (1,5x), Ma 14488

Fig. 3: cf. *Anguilla vulgaris* L., Aal, Teil der Wirbelsäule mit Gräten (0,9x), Ma 11489

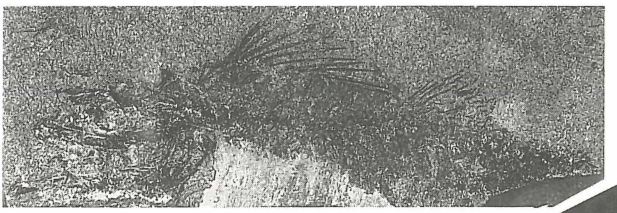
Fig. 4-6: *Cervus elaphus* L., Rothirsch (ca. 0,3x) Fig. 4: Unterkiefer, Ma 14490 Fig. 5: Geweihrest, Ma 14491 Fig. 6: links Scapula (Schulterblatt), Ma 14492, rechts zwei Metapodien (Vorderextremitäten), Ma 14493, unten Halswirbel, Ma14494

Tafel 7

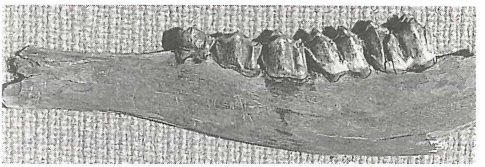
1



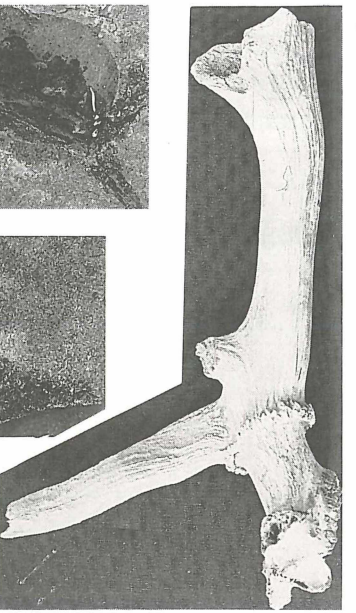
2



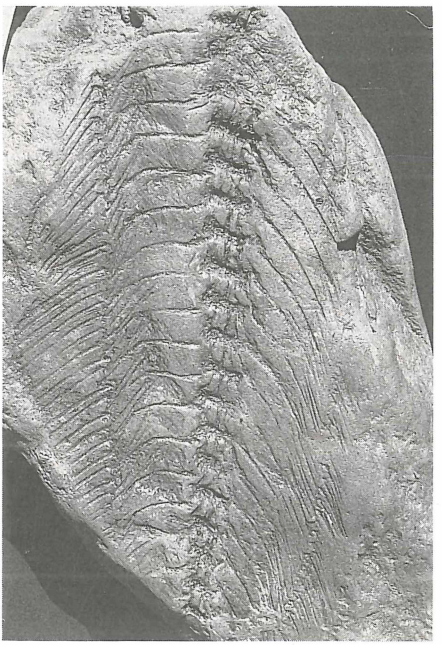
4



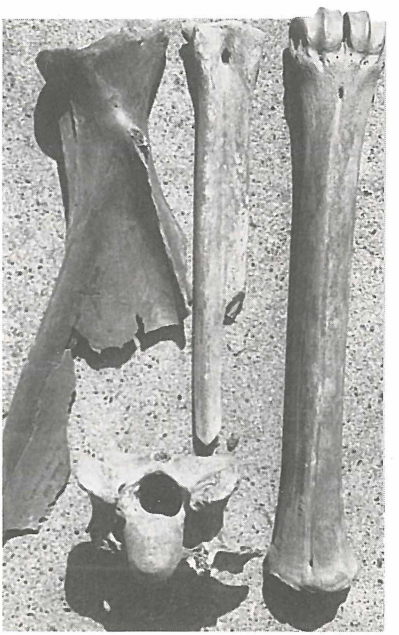
5



3



6



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 136

Autor(en)/Author(s): Gnettner Horst

Artikel/Article: Pflanzliche und tierische Fossilien aus der eemzeitlichen Kieselgur von Hützel im Luhetal (Niedersachsen) 75-95