Ber. Naturhist. Ges., 111, Hannover 1967

Termiten aus dem deutschen Pliozän von Willershausen

Von H. WEIDNER*)

Aus dem Pliozän von Willershausen wird eine neue Termitenart *Ulmeriella willershausensis* sp. n. beschrieben. Sie gehört zu den Hodotermitidae und ist der erste Beleg für das Vorkommen von Termiten im deutschen Pliozän. Hinzu kommen Belege für eine weitere Art.

Unter den Insektenfossilien aus pliozänen Ablagerungen von Willershausen, die mir Herr Dr. ADOLF STRAUS vorgelegt hat, befinden sich auch mehrere Termitenflügel, die nach dem Schwarmflug an der Flügelnaht zwischen Flügelschuppe und Flügelfläche abgebrochen, vom Wind auf das Wasser verweht und nach dem Untersinken im Bodenschlamm eingebettet wurden. Beide Flügel sind nicht ganz gleich, doch gehören sie, wie später noch gezeigt werden soll, als Vorder- und Hinterflügel zu einer Art. Der Vorderflügel befindet sich auf einem 32 × 28 mm großen, grauen Mergelstück, der Gegenabdruck dazu auf einem solchen von 39 × 21 mm und der Hinterflügel auf einem 30 × 26 mm großen Stück von gleicher Beschaffenheit und der Gegenabdruck auf einem 28 × 28 mm großen. Diese Funde sind deshalb von ganz besonderer Bedeutung, weil sie der erste Nachweis für das Vorkommen von Termiten im Pliozän Deutschlands sind.

Beim Versuch, ihre Artzugehörigkeit zu bestimmen, erschien es zuerst zweckmäßig, zu prüfen, ob die Flügel zu einer rezenten paläarktischen Art gehören

*) Prof. Dr. HERBERT WEIDNER, Zoologisches Staatsinstitut und Zoologisches Museum, 2 Hamburg, Von-Melle-Park 10.

Abb. 1: *Ulmeriella willershausensis* sp. n. Vorderflügel. A Foto der Holotype 579—1 (14181). B Nachzeichnung des Geäders. Foto: H. SCHÄFER, Hamburg.

Abb. 2: *Ulmeriella willershausensis* sp. n. Vorderflügel. Gegenabdruck der Holotype 579—1 (14181 a). Foto: H. SCHÄFER, Hamburg.

Abb. 3: *Ulmeriella willershausensis* sp. n. Hinterflügel. A Foto der Paratype 579—3 (15582 a). B Nachzeichnung des Geäders. Bezeichnung der Adern wie auf Abb. 4. Foto H. SCHÄFER, Hamburg.

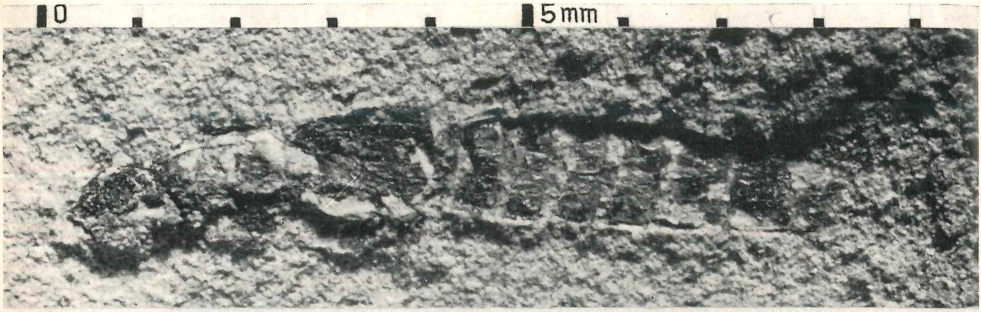
Abb. 4: *Ulmeriella willershausensis* sp. n. Vorderflügel. Rekonstruktion. Cu Cubitus, M Media, R Radius 2+3, Rs Radiussektor, Sc Subcosta. Zeichnung: H. SCHÄFER, Hamburg.

Abb. 5: Flügelgeäder von *Kalotermes*. Nach KRISHNA.

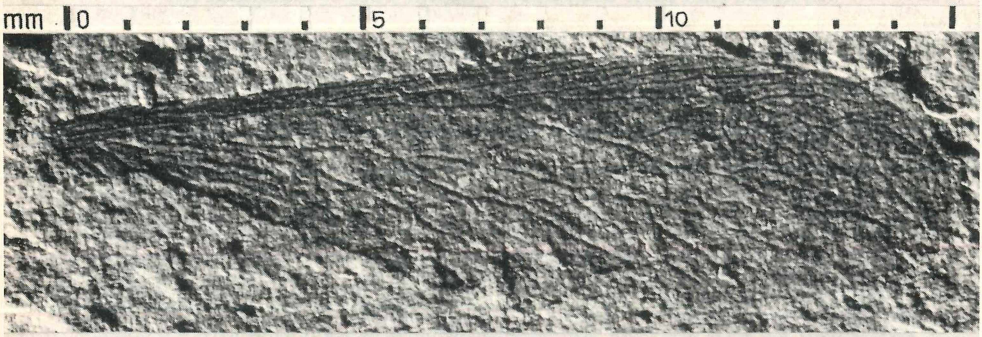
Abb. 6: Flügelgeäder von *Reticulitermes*. Nach BANKS & SNYDER.

Abb. 7: Basis des Vorderflügels und 7′ des Hinterflügels von *Mastotermes* (Mastotermitidae). Nach v. ROSEN.

Abb. 8: Basis des Vorderflügels und 8′ des Hinterflügels von *Architermopsis* (Termopsidae). Nach EMERSON 1933.



1

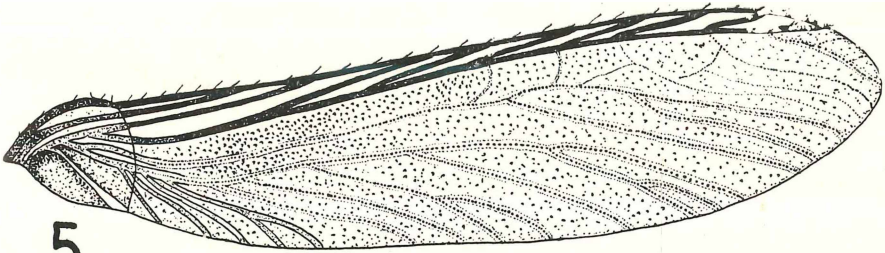


1A

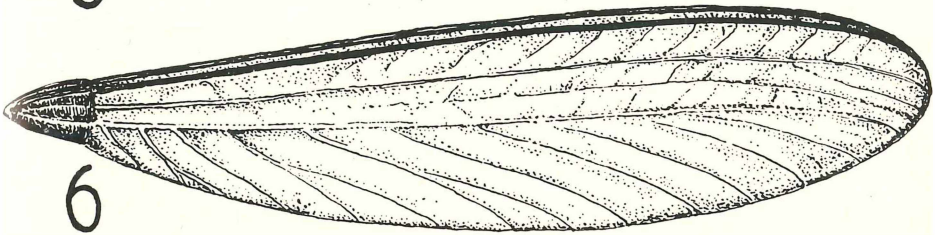




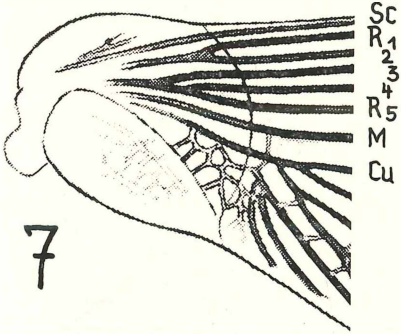
3A

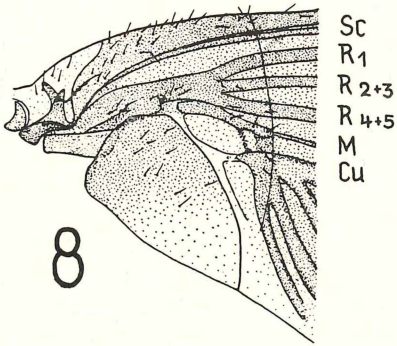


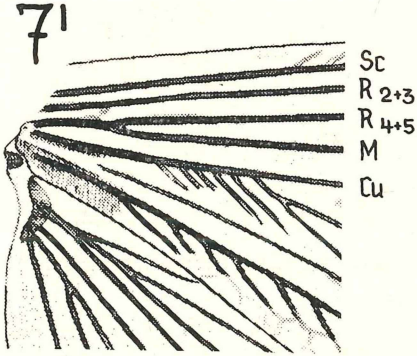
5

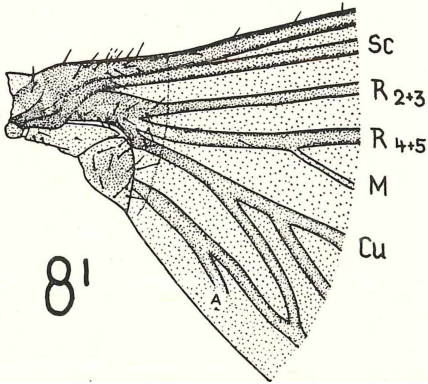


6


Sc
R1
2
3
4
R5
M
Cu
7


Sc
R1
R 2+3
R 4+5
M
Cu
8


7'
Sc
R 2+3
R 4+5
M
Cu


Sc
R 2+3
R 4+5
M
Cu
8'
A

könnten, da viele andere Fossilien von der gleichen Fundstelle zu Arten gehören, die noch heute in den warmen Gebieten der Holarktis, vor allem im südöstlichen Europa und westlichen Asien, aber auch in Nordamerika und Ostasien vorkommen (STRAUS 1966, S. 60). Doch schon ein flüchtiger Vergleich ihres Geäders mit dem Flügelgeäder der beiden rezenten europäischen Termitengattungen *Kalotermes* (Abb. 5) und *Reticulitermes* (Abb. 6) zeigt daß die fossilen Flügel wegen ihres bedeutend stärker entwickelten Radiuskomplexes nicht zu diesen Gattungen gehören. Der viel verästelte Radiuskomplex zeigt an, daß wir es mit dem Vertreter einer Gattung der Familien Mastotermitidae, Termopsidae oder Hodotermitidae zu tun haben. Da bei den Mastotermitidae und Termopsidae der Radiuskomplex im Vorderflügel mit mehr als 2 getrennten Adern aus der Flügelschuppe in die Flügelfläche eintritt (Abb. 7 und 8), so bleiben nur noch die Hodotermitidae übrig, bei denen der Radiuskomplex beim Übertritt von der Flügelschuppe zur Flügelfläche aus zwei getrennten Adern besteht, wie dieses bei den vorliegenden Flügeln auch der Fall ist. Bei den Hinterflügeln der Mastotermitidae und Termopsidae besteht der Radiuskomplex beim Übertritt von der Flügelschuppe zur Flügelbasis ebenfalls nur aus zwei getrennten Ästen, doch zweigt die Media erst innerhalb der Flügelfläche ab. (Abb. 7′ und 8′) Bei den Hodotermitiden ist dieses wie auf dem fossilen Hinterflügel ebenfalls der Fall. Die Flügel gehören offenbar zu einer neuen Art der vor der Eiszeit ausgestorbenen Hodotermitiden-Gattung *Ulmeriella* MEUNIER, 1920. Die Begründung kann erst nach der Beschreibung des Flügels gegeben werden.

Ulmeriella willershausensis sp. n. (Abb. 1—4)

1. Vorderflügel (Abb. 1, 2, 4).

Erhaltungszustand. — Die Flügelfläche ist an der Basis nicht ganz ausgebreitet; die stark chitinisierte basale Partie der vorderen Längsadern ist umgeschlagen und etwas über die Flügelfläche geschoben. Dadurch ist gerade die Basis der Adern nicht richtig klar zu erkennen. Außerdem ist der Analteil des Flügels etwas zusammengeschoben. Er bildet dadurch 2 schwache Wülste, die auf Abb. 3 durch Punktlinien angedeutet sind. Der gestörte Teil der Flügelfläche ist auf Abb. 3 durch die bogenförmige Linie vom ungestörten abgegrenzt. Die Flügelfläche erscheint braungrau, die Adern etwas dunkler.

Beschreibung. (Auf Abb. 4 ist eine Rekonstruktion des Flügels versucht, die Adern sind nach meiner Deutung bezeichnet.) Flügel langgestreckt, an der Spitze abgerundet, an der Basis längs der Flügelnaht ziemlich gerade abgebrochen. Vorderrand (Costalrand) schwach konvex. Die Subcosta (Sc) ist gerade und kurz. Sie mündet etwas nach dem ersten Drittel in den Costalrand. Der gerade und unverzweigte Radius (nach EMERSONs Deutung R_{2+3}) mündet hinter der Flügelmitte in den Costalrand. Der Radiussektor (Rs) ist bereits nach der Flügelnaht vom Radius getrennt. Vor der Flügelmitte sendet er einen geraden, nicht gegabelten Ast zum Costalrand, hinter der Mitte einen weiteren Ast, der sich noch vor seiner

Mitte in eine sehr langgestreckte und schmale Gabel teilt. Nur wenig dahinter sendet Rs einen kräftigen Ast zur apikalen Umbiegung des Innenrandes. Kurz vor seiner Einmündung gabelt er sich. Seine beiden Gabeläste konvergieren etwas. Nach der Absendung dieses Innenastes zieht Rs, leicht konvex gebogen, zur Flügelspitze. Bevor er sie erreicht, gabelt er sich noch zweimal. Einen Ast sendet er zum Flügelinnenrand, die beiden anderen Äste zur Flügelspitze. Von seinem Abschnitt zwischen den beiden Innenästen gehen noch 2 Äste zum Costalrand ab, von denen der erste ungegabelt und der zweite kurz vor seinem Ende gegabelt ist. Die Media (M) gabelt sich vor der Flügelmitte und jeder Gabelast bald darauf noch einmal. Der Cubitus (Cu), der bis zur Flügelmitte etwa so weit von der Media entfernt ist wie diese vom Radiussektor, erreicht hinter der Mitte den Flügelinnenrand. Er sendet mehrere Äste zum Innenrand, von denen aber nur der letzte, der sich vor seinem Ende gabelt, und die 2 ersten zu erkennen sind. Zwischen ihnen müssen noch mehr, schätzungsweise 2—3 Adern liegen. Auffallend ist eine unregelmäßige Netzaderung in der Spitzenhälfte des Flügels, vor allem zwischen Rs und seinem 1. Innenast und zwischen diesem und der Media. Wenn der Flügel auf seiner ganzen Fläche eine derartige Aderung gehabt haben sollte, so muß sie schwächer gewesen sein als auf dieser Partie.

Maße des Flügels: Länge 15,4 mm, Breite etwa 4,5 mm.

Holotypus: 579—1 (14181 und a)*)
Paratypus: 579—2 (16240) entspricht der Beschreibung des Holotypus.

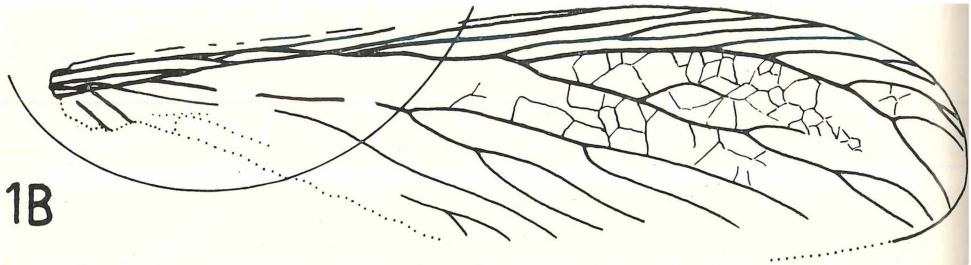
Weiteres Material, das wohl auch zu dieser Art gehört (Länge 15 mm, Breite 4,5 mm) kenne ich nur von der Fotografie. Es handelt sich um (15815) fot. Dr. Straus, der die Maße genommen hat.

2. Hinterflügel (Abb. 3).

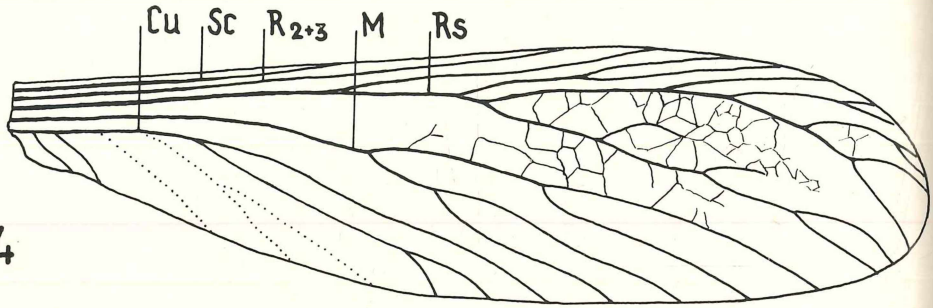
Erhaltungszustand. — An der Basis des Flügels ist seine Schuppennaht verdeckt, nur sein Vorderrand dürfte fast bis an sie heranreichen. Die Längenangaben für den Flügel sind daher nicht genau festzustellen. Wo der Flügelvorderrand zur Spitze umbiegt, ist die Flügelfläche nicht ganz eben ausgebreitet. Auf dem Gegenabdruck sind nur die Adern des Radiuskomplexes deutlich zu sehen. Färbung wie beim Vorderflügel.

Beschreibung. — Flügel etwas gedrungener und an der Spitze stumpfer als der Vorderflügel. Vorderrand erst gerade, dann im letzten Viertel stark nach innen umgebogen. Subcosta gerade und kurz, mündet wohl schon vor dem ersten

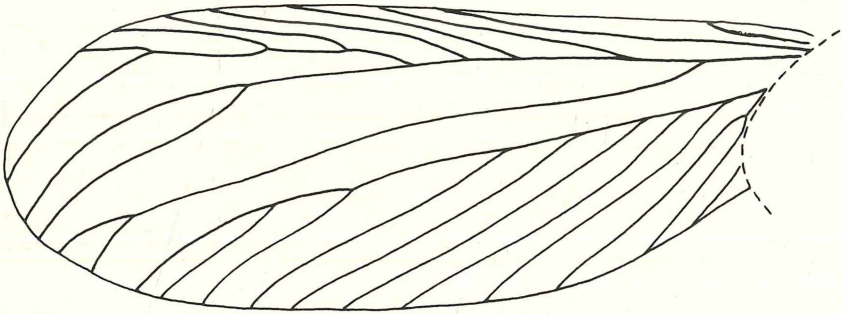
*) Alle aufgeführten Fossilien tragen — soweit dies aus dem Text nicht anders hervorgeht — die Nummern der Originalkartei des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Göttingen, das gleichzeitig Aufbewahrungsort ist. Die Nummern in ( ) sind die der Fundkartei von Herrn Dr. A. Straus, Berlin. Er ist in diesen Fällen der Finder. Gegegebenenfalls erscheint in der Klammer der Name des bisherigen Besitzers. Die Herren Dr. Straus und Mundlos, Bad Friedrichshall, haben die in ihren Sammlungen vorhandenen, hier angeführten Fossilien dem genannten Institut vermacht. D. H.



1B



4



3B

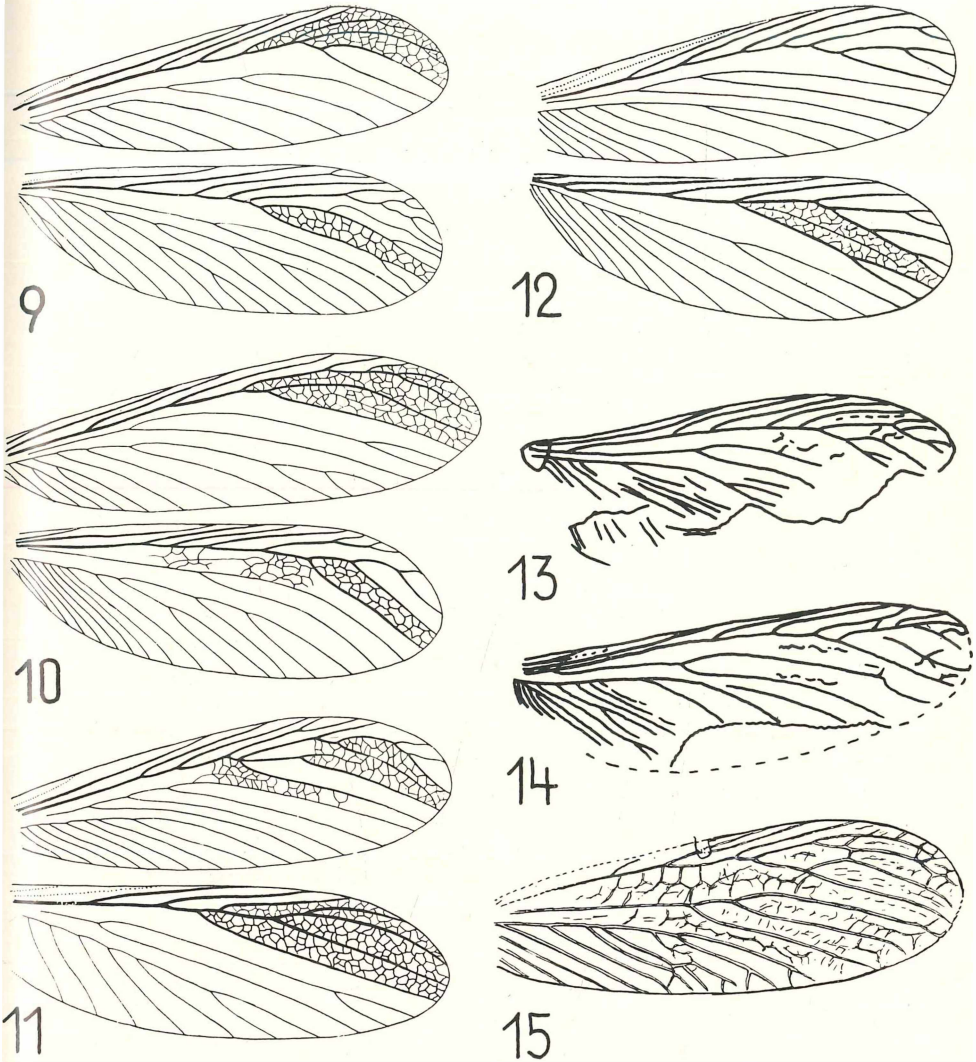


Abb. 9—11: Vorderflügel und Hinterflügel von drei Exemplaren von *Ulmeriella rottensis* (STATZ) zur Darstellung der Variation des Flügelgeäders (nach STATZ).

Abb. 12: Vorderflügel und Hinterflügel von *Ulmeriella bauckhorni* MEUNIER (nach STATZ).

Abb. 13 und 14: Vorderflügel von *Ulmeriella martynovi* ZEUNER. Nach ZEUNER.

Abb. 15: Vorderflügel von *Ulmeriella cockerelli* MARTYNOV. Nach MARTYNOV.

Abb. 16: Geschlechtstier einer Termite mit Flügelstummeln 599—5 (13667). Foto H. SCHÄFER.

Drittel in den Costalrand. Radius gerade und unverzweigt, mündet etwas vor der Mitte in den Vorderrand. Radiussektor offenbar hinter der Schuppennaht schon vom Radius getrennt. Er sendet etwa in der Flügelmitte zwei gerade und unverzweigte Äste zum Costalrand und etwa in gleichem Abstand, den diese beiden Äste voneinander haben, einen 3. Ast ab, von dem zwei Äste zum Costalrand und später ein Ast nach innen zur Flügelspitze abzweigen. Der Radiussektor selbst mündet hinter der Flügelspitze, nachdem er noch einen Ast nach innen abgesendet hat, der an seiner Mündung mit ihm etwas konvergiert. Die Media ist im größten Teil ihres Verlaufs einfach. Sie gabelt sich kurz vor ihrer Einmündung in den Innenrand des Flügels. Der Cubitus ist länger als im Vorderflügel und sendet mehr Äste zum Innenrand. Zu sehen sind 9, von denen sich der 2. kurz nach seinem Ursprung gabelt. Es ist möglich, daß an der Basis noch 1—2 Äste verdeckt sind. Eine Netzaderung auf der Flügelfläche an der Spitze zwischen den Adern des Radiussektors läßt sich nicht mit Sicherheit erkennen, vielleicht weil der Flügel 579—3 an dieser Stelle nicht ganz eben und daher etwas unklar ist.

Paratypus: 579—3 (15582 und a) Länge 13,5, Breite 5,0 mm
Paratypus: 579—4 (16292 und a) Länge 14,0, Breite 5,1 mm ist vollständig, bis zur Flügelnaht, daher etwas länger, stimmt in der Beschreibung mit 579—3 überein.

Von den Hodotermitidae kennt man 3 rezente und 1 fossile Gattung. Im Flügelgeäder unterscheiden sie sich dadurch, daß bei *Microhodotermes* SJÖSTEDT der Radiussektor keinen Ast an den Costalrand sendet, während bei den anderen Arten wenigstens ein Ast, in der Regel aber mehrere Äste vom Radiussektor zum Costalrand ziehen. Bei *Anacanthotermes* JACOBSON und *Hodotermes* HAGEN ist die Media dem Cubitus näher gerückt als dem Radiussektor, während sie bei der fossilen Gattung *Ulmeriella* MEUNIER etwa in der Mitte zwischen Radiussektor und Cubitus liegt, wie dieses auch bei unserem Flügel der Fall ist. Dazu kommt noch, daß bei fast allen Beschreibungen des Flügels von *Ulmeriella*-Arten auf die sehr deutliche Netzaderung zwischen Radiussektor und Media hingewiesen wird, die auch an unserem Flügel sehr auffallend ist. Auch sonst stimmt das Flügelgeäder mit den Abbildungen des Flügelgeäders der bisher beschriebenen *Ulmeriella*-Arten in allen Grundzügen vollständig überein (Abb. 9—15)*), so daß seine Zuordnung zu dieser Gattung kaum zweifelhaft sein dürfte.

Auch der Hinterflügel entspricht den bisher für *Ulmeriella* gegebenen Kennzeichen. Er ist etwas kürzer und breiter als der Vorderflügel (siehe auch Tabelle I), und sein Cubitus hat mehr Innenäste als der des Vorderflügels. Auch das Entspringen der Media vom Radiussektor auf der Flügelfläche ist auf den Bildern von *Ulmeriella rottensis* (Abb. 9) und *U. bauckhorni* (Abb. 12) deutlich zu sehen.

*) In WEIDNER 1955 wurde das Flügelgeäder von *Ulmeriella rottensis* (STATZ) irrtümlich auf S. 45 als Abb. 30 mit der Unterschrift „Flügel von *Eotermes grandaeva* STATZ" veröffentlicht. Die Abbildung ist umzutauschen mit der Abb. 33 auf S. 53, die den Flügel von *Eotermes grandaeva* darstellt.

Von *Ulmeriella* wurden bisher 3 Arten aus dem Oligozän und 2 Arten aus dem Miozän beschrieben. Von ersteren wurden 2 Arten in Deutschland [*U. bauckhorni* MEUNIER, 1920, und *U. rottensis* (STATZ, 1930) aus dem oberen Mitteloligozän von Rott am Siebengebirge] und 1 Art in Südsibirien [*U. cockerelli* MARTYNOV, 1929 aus dem Oberoligozän des Berges Aschutar bei Irtysch im Distrikt Saisan] gefunden. Von letzteren stammt *U. martynovi* ZEUNER, 1938 aus dem Hydrobienkalk von Biebrich bei Mainz (Untermiozän) und *U. latahensis* SNYDER, 1949, aus dem Miozän von Spokane, Washington, USA. Aus dem Pliozän lag bisher noch keine *Ulmeriella* und aus Deutschland auch überhaupt noch keine Termite vor. Diese Gattung hat demnach die im Tertiär fortschreitende Klimaverschlechterung bis zu einem mediterranähnlichen Klima vertragen. Nach SCHWARZBACH (1961 zitiert nach BLIND 1967, S. 51) betrug das Jahresmittel im Oligozän bei Rott 18° C, im Miozän bei Öhningen 16° C und im Pliozän bei Frankfurt 14° C, während es jetzt in diesem Gebiet um 9° C liegt. Durch die Eiszeit wurden alle Termitenarten aus Deutschland verdrängt oder, wie *Ulmeriella*, zum Aussterben gebracht. *Ulmeriella* dürfte niemals eine rein tropische Gattung gewesen sein; denn auch die rezenten Hodotermitidae leben in den warmen Ländern der Paläarktis (Pakistan, Turkistan, Afghanistan, Iran, Irak, Palästina, Nordafrika). Nur *Hodotermes mossambicus* (HAGEN) kommt außer in Nordafrika auch in Ostafrika vor und hat seine Hauptverbreitung in Südafrika erlangt.

Es ist sehr unsicher, allein auf Grund des Geäders eines einzigen Flügels eine Art einzuordnen, weil das Flügelgeäder individuell beträchtlich variieren kann. Aber allein schon die größeren Flügelmaße der vorliegenden Flügel (Tabelle I) lassen neben dem Vorkommen in einer anderen Formation das Vorliegen einer noch nicht beschriebenen Art vermuten. Von allen bisher beschriebenen *Ulmeriella*-Flügeln unterscheiden sich die vorliegenden Vorderflügel durch die beiden früh nochmals gegabelten Äste der Media, so daß diese insgesamt 4 Äste hat, während sie bei den anderen Arten nur 3 oder 2 Äste zeigt (Abb. 9—15).

In der Zeit nach dem Oligozän waren aus Deutschland bisher keine Termiten bekannt. Der vorliegende Fund ist der erste Beleg dafür, daß die Termiten in Deutschland nach dem Miozän noch nicht ausgestorben waren. Nach alten Literaturangaben (z. B. GÜMBEL 1894, S. 819) sollen sich in den Solnhofener Plattenkalken (lithographischen Schiefern) aus dem Malm Termiten befinden. Meines Wissens sind diese noch von keinem Entomologen wirklich untersucht worden. Termiten, die ich von der Max-Hütte-A.G. als Probe zugesandt bekommen habe, waren bestimmt keine. Aus dem Eozän des Geiseltals bei Halle nennt PONGRÁCZ (nach STATZ) einen *Termes* sp., und HAUPT (1956, S. 23—24, Abb. 16) beschrieb nach Flügelfragmenten einen *Idomastotermes mysticus* HAUPT, der nach Meinung des besten lebenden Termitenkenners, A. E. EMERSON (1965, S. 13), als ein „Insectum incertae sedis" angesehen werden muß („The wing venation of the very fragmentary forewing and the somewhat fregmentary hind wing is unlike that of any family of termites known to me"). Aus dem samländischen Bernsteinwald in

Tabelle I

Flügelmaße der bisher beschriebenen *Ulmeriella*-Arten in mm

	Vorderflügel		Hinterflügel	
	Länge	Breite	Länge	Breite
U. willershausensis	11,5—12,2	3	11—12	3,24
U. bauckhorni	14	4,7		
U. cockerelli			16	5
U. latahensis	12,3—12,5			
U. martynovi	12,5—13	4	12—12,5	4—4,6
U. rottensis	15,4	4,5	14	5,1

der Übergangszeit vom Eozän zum Oligozän sind 8 Termitenarten mit Sicherheit bekannt (WEIDNER 1955 a). Im oberen Mittel-Oligozän von Rott am Siebengebirge wurden 11 Arten gefunden. Aus dem oberen Oligozän von Schlossnitz in Schlesien kennt man eine Art, aus dem unteren Miozän die bereits genannte *Ulmeriella*-Art aus dem Hydrobienkalk von Biebrich bei Mainz und aus dem oberen Miozän von Oehningen in Baden und Randeck in Württemberg 6 Arten. Soweit diese Funde einer Termitenfamilie zugeordnet werden konnten, gehören sie zu den Termopsidae, Hodotermitidae und Rhinotermitidae, alles Familien, deren schon fossil bekannten, jetzt noch lebenden Gattungen keine eigentlichen Tropenbewohner sind, sondern wie die Hodotermitidae am Rande der Termitenverbreitung in den warmen Ländern der gemäßigten Zone leben.

Ulmeriella willershausensis war nicht die einzige Art, die während des Pliozäns in Deutschland lebte, denn durch Herrn Dr. ST. v. KÉLER erhielt ich ebenfalls aus der Coll. von Dr. A. STRAUS den Rest eines 8 mm langen langgestreckten Insektenkörpers auf einem 24 × 15 mm großen Gesteinsstück 579—5 (13667), der einer Termite angehören dürfte (Abb. 16). Leider sind weder Kopf, Halsschild noch Beine so gut erhalten, daß man ein Merkmal daran erkennen kann. Nur ein Flügelstummel, der hinten gerade abgeschnitten zu sein und Längsadern aufzuweisen scheint, legt die Vermutung nahe, daß dieses Insekt eine Termite war. Mehr läßt sich leider nicht sagen. Ein Gegenabdruck fehlt auch. Daß dieser Körper zu dem oben beschriebenen Flügel gehören könnte, halte ich für ausgeschlossen, da er zu klein dafür ist. Wenn auch bei den Termiten die Flügel den Körper in der Regel weit überragen, so muß man doch nach den Maßen der *Ulmeriella*-Arten, bei denen auch der Körper erhalten ist, die Körperlänge unserer *U. willershausensis* auf 15 mm oder mehr schätzen.

Dagegen könnte ein 9 mm langer und 2,1 mm breiter Flügel, dessen Geäder leider nicht sehr gut zu erkennen ist, zu dem Körper passen. Von einer Beschreibung dieses Flügels 579—6 (14913) will ich vorläufig noch absehen, noch dazu, da er wahrscheinlich zu einer Art der sehr artenreichen, aber im Flügelgeäder nur schwer nach Gattungen aufzuteilenden Familie Termitidae gehört. Bei der Kleinheit des Flügels könnte es sich vielleicht um eine Art von *Microcerotermes* handeln, einer Gattung, die auch jetzt noch mit einigen Vertretern in den warmen Ländern der Paläarktis (Iran, Afghanistan, Irak, Palästina usw.) vorkommt.

Literatur

BANKS, N., & SNYDER, T. E., 1920: A revision of the nearctic termites. U.S.Nat.Muss.Bull. **108:** 1—228.

BLIND, W., 1967: Die Wetterau — Strukturelement und Lebensraum. Natur u. Mus. **97:** 45—52.

COCKERELL, T. D. A., & SNYDER, T. E., 1925: A fossil termite from Germany. Proc.Biol.Soc. Washington **38:** 21—22.

EMERSON, A. E., 1933: A revision of the genera of fossil and recent Termopsinae (Isoptera). Univers. California Publ. Ent. **6:** 165—196.

— , 1942: The relations of a relict South African termite (Isoptera, Hodotermitidae, *Stylotermes).* Amer. Mus. Nov. **1187:** 1—12.

— , 1965: A review of the Mastotermitidae (Isoptera), including a new fossil genus from Brazil. Amer. Mus. Nov. **2236;** 1—46.

GÜMBEL, K. W. v., 1894: Geologie von Bayern. **2.** Kassel.

HAUPT, H., 1956: Beitrag zur Kenntnis der eozänen Arthropodenfauna des Geiseltales. Nova Acta Leopold. **18:** 1—90.

KRISHNA, K., 1961: A generic revision and phylogenetic study of the family Kalotermitidae (Isoptera). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **122:** 303—408.

MARTINOV, A., 1929: Fossil insects from Tertiary deposits in Ashutas, Saisan district. Trav. Mus. Géol. Acad. Sc. URSS **5:** 173—216.

ROSEN, K. v., 1913: Die fossilen Termiten. Eine kurze Zusammenfassung der bis jetzt bekannten Funde. Trans. 2. Ent. Congr. 1912: 318—335.

SNYDER, TH. E., 1949: A new miocene *Ulmeriella.* Proc. Ent. Soc. Washington **51:** 164—165.

STATZ, G., 1940: Geradflügler und Wasserkäfer der oligocänen Ablagerungen von Rott. Decheniana **99 A:** 1—102.

STRAUS, A., 1966: Wald vor der Eiszeit. Berliner Naturschutzbl. **10:** 57, 59—63.

WEIDNER, H., 1955: Körperbau, Systematik und Verbreitung der Termiten. In SCHMIDT, H.: Die Termiten. Ihre Erkennungsmerkmale und wirtschaftliche Bedeutung. Leipzig S. 5—81.

— , 1955 a: Die Bernstein-Termiten der Sammlung des Geologischen Staatsinstituts Hamburg. Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg **24:** 55—74.

ZEUNER, F., 1948: Die Insektenfauna des Mainzer Hydrobienkalks. Palaeont. Zeitschr. **20:** 104—159.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: 111

Autor(en)/Author(s): Weidner Herbert Albrecht

Artikel/Article: Termiten aus dem deutschen Pliozän von Willershausen 65-75