Ber. Naturhist. Ges. 114, Hannover 1970

Zusammenfassung der bisherigen palökologischen Ergebnisse über das limnische Pliozän von Willershausen (Kr. Osterode/Harz)

Von JÜRGEN REMANE*)

Die von verschiedenen Autoren bis jetzt veröffentlichten Daten über Wasserflora und -fauna des Oberpliozäns von Willershausen werden gegenübergestellt. Die darauf aufbauende palökologische Deutung stützt sich weitgehend auf heute noch lebende Arten. Demnach wurde der Ton von Willershausen nicht in einem Teich, sondern in einem See abgelagert, der einen nennenswerten ständigen Zufluß besaß. Die Entstehung der Feinschichten sowie die jährliche Sedimentationsrate sind noch ungeklärt, hier sind noch weitere geologische Untersuchungen nötig.

Vorwort

Am Anfang dieser Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Dr. A. STRAUS, Berlin, und Herrn Dr. E. GERSDORF, Hannover, meinen herzlichen Dank für ihre wertvolle Hilfe auszusprechen. Beiden Herren verdanke ich manche interessante Anregung in persönlichen Diskussionen, und ganz besonders fühle ich mich ihnen für die großzügige Überlassung unveröffentlichter Daten verpflichtet.

Die bisherigen Deutungen, geologische Grundlagen

Die oberpliozänen Bändertone von Willershausen sind zweifellos einer der berühmtesten Fossilfundpunkte von Niedersachsen. Das beruht entscheidend auf der unermüdlichen Sammeltätigkeit von Dr. A. STRAUS, der in jahrzehntelanger Arbeit ein ungeheuer umfangreiches Material bergen konnte. Er war es auch, der die Bearbeitung der zahlreichen Insektenfunde durch die Rezent-Spezialisten anregte (**111.** Ber. Naturhist. Ges. Hannover, 1967; Beih. Ber. Naturhist. Ges. Hannover, **6,** 1968). Infolgedessen steht uns jetzt ein sehr viel reicheres Tatsachenmaterial zur Verfügung, als es noch vor wenigen Jahren der Fall war, so daß es lohnend erscheint, wieder einmal Bilanz zu ziehen.

*) Priv.-Doz. Dr. Jürgen REMANE, Université de Neuchâtel, Institut de Géologie, 11, Rue Emile-Argand, CH 2000 Neuchâtel.

Das Oberpliozän von Willershausen erfuhr seine erste eingehende Bearbeitung in der Dissertation von WEGELE (1914), der die feingebänderten Tone als Ablagerung eines Altwassers deutete. STRAUS (1930) entwarf das inzwischen klassisch gewordene Bild des oberpliozänen Teiches von Willershausen. Er führte die einzelnen Feinschichten im Sediment auf Einschwemmungen von Schlamm durch heftige Regengüsse zurück. In der Folgezeit hat sich dann H. SCHMIDT (1932, 1938, 1939, 1949) in mehreren Arbeiten eingehend mit den Ablagerungsbedingungen befaßt.

Die Auswertungsmöglichkeiten, die uns ein so reiches Fossilmaterial bietet, sind sehr vielseitig. Dazu kommt noch als besonders günstiger Umstand das geologisch sehr junge Alter, denn viele der bei Willershausen gefundenen Tier- und Pflanzenarten leben auch heute noch (allerdings oft nicht mehr bei uns, sondern in anderen Gebieten). Da wir annehmen können, daß diese Arten schon damals dieselben Ansprüche an ihre Umwelt stellten wie heute, vermitteln sie uns ein sehr genaues Bild der damaligen Lebensbedingungen. Zu diesem paläoklimatischen und palökologischen Aspekt kommt noch der biostratinomische: Hierbei geht es darum, die Art und Weise, in der die Fossilien in das Sediment eingebettet sind, zu erfassen und zu deuten. Das betrifft besonders die Umstände, denen wir die zum Teil ausgezeichnete Erhaltung der Reste verdanken. Auch tier- und pflanzengeographisch ergeben sich manche interessanten Beziehungen. Die klimatologischen Fragen und die Ökologie der näheren Umgebung wurden von GERSDORF (1968) eingehend diskutiert. Ich möchte deshalb hier aus der ganzen Vielfalt der Probleme nur das der Rekonstruktion des Ablagerungsraumes herausgreifen. Was für ein Gewässer war es, dessen Sedimente uns eine so reiche Fauna und Flora überliefert haben? Denn nachdem durch GERSDORF (1968) einige wesentliche neue Argumente ins Feld geführt wurden, die vieles von dem klassischen Bild in Frage stellen, ist es zweifellos nötig, diesen ganzen Komplex noch einmal neu zu überdenken.

Dazu ist es erforderlich, zunächst das klassische Bild des Willershäuser Teiches, wie es sich hauptsächlich aus den Veröffentlichungen von H. SCHMIDT ergibt, genauer zu analysieren. Zuvor möchte ich jedoch auf die geologischen Daten eingehen, die uns heute zur Verfügung stehen. Dank der umfassenden Darstellung von VINKEN (1967) kann ich mich dabei kurz fassen. Der in der Ziegeleigrube von Willershausen anstehende Ton bis Schluff ist ca. 24 m mächtig. Er ist deutlich feingeschichtet, wobei die Dicke der einzelnen Lagen um 1 mm schwankt. Das Sediment ist bituminös; außerdem zeigt sich der unvollständige Abbau der organischen Substanz in der sog. Hauterhaltung der Amphibien. Die ganze Serie ist fossilreich, aber aus den Tonen lassen sich die Reste sehr schlecht bergen, und alles Material, das wir besitzen, stammt deshalb aus einem härteren mergeligen Gestein, das von der Ziegelei nicht verwendet und auf Halde geschüttet wird. Die Fossilien sind also nicht direkt aus dem Anstehenden entnommen, und wegen der

komplizierten Lagerungsverhältnisse (teils durch Rutschungen, teils tektonisch bedingt) ist auch nicht sicher, ob tatsächlich nur ein Mergelhorizont vorliegt, wie vielfach angenommen wird.

Die Tektonik des gesamten Tertiärgebietes von der Aschau bis Düderode ist überhaupt außerordentlich verwickelt, und das hat einen sehr raschen seitlichen Fazieswechsel in den Ablagerungen zur Folge (VINKEN, 1967). Die Beziehungen des oberpliozänen Tons von Willershausen zu seiner Umgebung sind deshalb noch völlig unklar. Dazu kommt, daß in nächster Nähe im W und E schon sehr viel ältere Ablagerungen zutage treten (s. a. geologische Karte bei VINKEN, 1967). Von der geologischen Seite her ist es also nicht möglich, ein einigermaßen genaues Bild des lokalen paläogeographischen Rahmens zu erhalten, in den das Oberpliozän von Willershausen gehört. Aus dem Sediment selbst läßt sich jedoch mit Sicherheit entnehmen, daß es sich um eine Stillwasserablagerung handelt. Stärkere Strömungen oder Welleneinwirkung hätten die Feinschichtung zerstört. Der unvollständige Abbau der organischen Substanz spricht außerdem für Sauerstoffarmut im Sediment. Eine exakte sedimentpetrographische Untersuchung steht aber leider noch aus.

H. SCHMIDT (1949) gelangte zu folgendem Bild: Blattschichten im Abstand von 20—30 cm entsprechen den Herbstlagen, dazwischen befinden sich Frühjahrslagen, ausgezeichnet durch ihren Reichtum an Knospenschuppen. Die einzelnen Feinschichten werden, wie schon eingangs erwähnt, als Ablagerungen starker Regengüsse gedeutet, von denen dann 170—200 auf ein Jahr kämen. Die nach H. SCHMIDT einzige Mergelschicht spiegelt einen nur zwei Jahre dauernden Ausnahmezustand wider: außerordentliche Trockenheit im Herkunftsgebiet der Tone führte zu Gipsausblühungen, und der Gips setzte sich dann mit dem CO_2 des Regenwassers zu Karbonat um. Die Fläche des Teiches war sehr klein und mit Wasserlinsen bedeckt (eine größere Wasserfläche wäre vom Wind freigeblasen worden). In erster Linie ist die ungewöhnlich rasche Einbettung für die gut Erhaltung der fossilen Reste verantwortlich. Diese Ergebnisse wurden auch von MEISCHNER (unveröff. Skriptum) anläßlich des Kolloquiums über Fossillagerstätten in Tübingen im Februar 1969 noch einmal eingehend referiert und durch ein Modell der lateralen Faziesbeziehungen ergänzt. Nach MEISCHNER hat allerdings eher eine ausgeprägte Schichtung im Wasserkörper des Teiches zur Sauerstoffarmut in größerer Tiefe geführt.

Die hohe jährliche Sedimentationsrate, mit der hierbei gerechnet wird, bereitet aber gewisse Schwierigkeiten. Einerseits fällt auf, daß die Feinschichtung über größere Mächtigkeiten völlig gleichmäßig durchläuft. In Färbung und Schichtungsfolge läßt sich keinerlei übergeordneter Jahresrhythmus erkennen. Und noch ein anderer Punkt erscheint mir wichtig: Anders als im Meer fließt trübes Flußwasser von der Einmündung in einen Süßwassersee aus als Unterstrom am Grund des Gewässers weiter. Auch bei merklich höherer Temperatur des Flusses wirkt

sich die durch den in Suspension mitgeführten Schlamm verursachte Dichtezunahme stärker aus. Das Wasser schnellströmender Bäche oder Flüsse ist zudem sauerstoffreich, und eine Sedimentlage von ± 1 mm (im kompaktierten Zustand!) erfordert eine ziemlich große Wassermenge. Wenn nun im Jahresmittel mindestens jeden zweiten Tag ein solcher Einstrom erfolgt, kann sich unmöglich eine stabile Schichtung mit sauerstoffarmem Tiefenwasser ausbilden.

Sehr wichtig sind ferner die von GERSDORF (1968) vorgebrachten Einwände, auch wenn seine Deutung nicht mit allen geologischen Fakten in Einklang zu bringen ist. GERSDORF geht u. a. davon aus, wie die Insekten ins Sediment eingebettet sind, also vom biostratinomischen Aspekt. Manches spricht nach GERSDORF dafür, daß ruhige, flache Pfützen austrockneten. Normalerweise werden nämlich auf die Wasserfläche eines Sees oder Teichs geratene Insekten im Uferspülsaum zusammengetrieben, ehe sie an den Grund absinken können. Von der rein biologischen Seite her ist es auch schwer denkbar (GERSDORF, 1968), daß flugfähige Insekten gleichzeitig mit den passiv eingewehten Pflanzenresten in das Gewässer gelangten. Bis jetzt scheinen auch keine Funde vorzuliegen, wo Insekten und Blätter eindeutig auf derselben Feinschicht liegen. Dies und einige andere Einzelheiten führen zu dem Ergebnis, daß die Insekten durch Austrocknen des Wassers an den Grund gelangten. Oder zumindest müßte so lange warmes windstilles Wetter geherrscht haben, bis die aufgequollenen Insekten an den Grund absinken konnten. Die Annahme, daß das Willershäuser Gewässer öfter völlig austrocknete, widerspricht allerdings den geologischen Daten, denn bis jetzt fehlen jegliche Funde von Trockenrissen, Wurzelböden oder Spuren von Tieren, die über den Schlamm gelaufen wären. Andererseits konnte GERSDORF (1968) nachweisen, daß wir für das Oberpliozän unseres Gebietes ein Kontinentalklima annehmen müssen, das sich durch heiße, trockene Sommer auszeichnete. Man kann also offensichtlich nicht mit 170—200 Regengüssen im Jahr rechnen.

Diese Gegenüberstellung zeigt, wie schwierig es selbst bei einem faunistisch und floristisch so gut bekannten Fossilvorkommen wie Willershausen sein kann, ein genaues Bild des Ablagerungsraumes zu entwerfen. Nachdem nun dank der umfassenden Arbeiten von STRAUS (1952, 1954) und der 1967 und 1968 bei der Naturhistorischen Gesellschaft in Hannover erschienenen Veröffentlichungen zahlreiche neue Beobachtungen über die Wasserfauna und -flora vorliegen, die in der Darstellung von H. SCHMIDT (1949) noch nicht berücksichtigt werden konnten, ist es vielleicht interessant, diese Daten einmal zusammenfassend auszuwerten. Es handelt sich also um den Versuch, das geologische Bild aus den palökologischen Daten zu erschließen.

Ökologie der Wasserflora und -fauna

Ich möchte mich bei dieser Betrachtung weitgehend auf die heute noch lebenden Arten beschränken, über deren Lebensraum wir wirklich Genaues wissen.

Schon GERSDORF (1968) hat darauf aufmerksam gemacht, daß sich aus der Wasserfauna ebensogut Hinweise auf ein stehendes wie auf ein fließendes Gewässer ergeben. Dies macht eine wesentliche Schwierigkeit deutlich, die uns bei der Auswertung jedes fossilen Materials begegnet, weil wir die Fossilien nicht mehr in ihrem natürlichen Lebensraum beobachten können. Was wir im Sediment finden, ist keine Lebensgemeinschaft, sondern eine Grabgemeinschaft (Taphocoenose), in der Reste aus den verschiedenen Lebensräumen der Umgebung zusammengekommen sind. Es gilt also, bei den einzelnen Arten kritisch zu überprüfen, ob sie tatsächlich im oberpliozänen Gewässer von Willershausen gelebt haben oder von außerhalb eingeschwemmt wurden.

Dazu kommt, daß unsere Fragestellung zwangsläufig in gewisser Hinsicht falsch ist, denn wir möchten uns ein „Bild" von dem vorzeitlichen Ablagerungsraum machen; wir möchten wissen, ob es sich um eine nur zeitweise von Wasser bedeckte Überschwemmungswanne, ein Altwasser, einen Teich oder gar um einen See gehandelt hat. Das sind aber keine primären ökologischen Faktoren. Diese sind vielmehr Wassertemperatur, Strömung oder Welleneinwirkung (die für luftatmende Insekten eine große Rolle spielen kann), Sauerstoffgehalt und Nährstoffreichtum des Wassers. Diese Faktoren stehen nur in einer indirekten Beziehung zu den obengenannten Gewässertypen, und dementsprechend sind viele Formen auch nicht auf einen von ihnen beschränkt.

Ich möchte meinen Überblick mit der Wasserflora beginnen, und da ist an erster Stelle die Bearbeitung der Diatomeen (Kieselalgen) durch KRASSKE (1932) zu nennen. Hier ist noch eine Vorbemerkung nötig, weil diese Arbeit in einem Punkt mißverständlich zitiert wurde: KRASSKE nennt 8 Arten salzliebender Diatomeen, was verständlicherweise einiges Aufsehen erregt hat. Er gibt jedoch selbst an, daß 6 davon auch im Süßwasser vorkommen. Bleiben *Navicula elegans* und *Nitzschia punctata,* dazu KRASSKE: „Aus dem Vorkommen von *Navicula elegans* und *Nitzschia punctata* auf eine, wenn auch nur zeitweilige Versalzung zu schließen geht jedoch nicht an. Dazu fanden sich diese Arten zu vereinzelt." Insgesamt konnte KRASSKE (1932) im Oberpliozän von Willershausen 134 rezente Arten nachweisen, von denen sich viele heute noch in den Seen der norddeutschen Tiefebene finden. Die Diatomeenflora spricht für einen eutrophen, d. h. nährstoffreichen See, der reich an Kohlensäure und arm an Humus war; die kalkfliehende Gattung *Eunotia* fehlt z. B. völlig. Dagegen zeigt sich eine für eutrophe Gewässer charakteristische gewaltige Planktonentwicklung *(Cyclotella comta, Stephanodiscus astraea, St. Hantzschii).* Daß sich derartige Mengen von Planktondiatomeen auf sekundärer Lagerstätte befinden sollten, also auf dem Umweg über einen Fluß eingeschwemmt wären, erscheint mir äußerst unwahrscheinlich. Dieser Befund spricht also ganz eindeutig für ein stehendes Gewässer. KRASSKE geht allerdings auf die Frage seiner Größe nicht näher ein. Wieweit also sein Vergleich mit den baltischen (≡ norddeutschen) Seen in dieser Hinsicht verbindlich ist, kann ich nicht beurteilen.

An wasserlebenden Pteridophyten nennt STRAUS (1952) zwei Wasserfarne: *Salvinia natans* und *Azolla caroliniana*, die heute in stillen bis langsam fließenden Gewässern, besonders in Altwässern, leben. Beide Arten können sich sehr schnell vermehren und geschlossene Pflanzendecken auf Altwässern bilden.

Die Monocotylen (Einkeimblättrige) sind nach STRAUS (1954) durch folgende Wasserpflanzen vertreten: Erstens mehrere Arten Laichkräuter, von denen *Potamogeton crispus* sicher bestimmt werden konnte. Diese Art lebt in Seen und größeren Teichen. Sechs weitere Arten der Gattung sind wahrscheinlich auch vorhanden, lassen sich aber nicht mit völliger Sicherheit bestimmen. Besonders interessant sind *Potamogeton* cf. *compressus*, *P.* cf. *pectinatus* und *P.* cf. *perfoliatus*, die heute in Seen und Flüssen vorkommen, *P. pectinatus* vor allem in Flüssen. Dagegen fehlen bis jetzt offensichtlich jegliche Hinweise auf die typischen Teicharten *P. polygonifolium* und *P. natans*. Dann ist unter den Monocotylen noch *Najas marina* zu nennen (auch durch Samen nachgewiesen, s. STRAUS, 1969), die wiederum auf einen größeren See deuten würde. Das Vorkommen von Wasserlinsen *(Lemna)* hält STRAUS dagegen für sehr fraglich.

Über Dicotylen liegen, was Wasserpflanzen anbetrifft, keine neueren Veröffentlichungen vor, aber nach einer freundlichen brieflichen Mitteilung von Herrn Dr. STRAUS ergibt sich hier folgender Bestand: Ein großes Seerosenblatt ist sicher nachgewiesen, und Schwimmblätter werden von Seerosen nur in stehenden Gewässern ausgebildet. Die Reste von *Myriophyllum* (Tausendblatt) sind artlich nicht bestimmbar. *Ceratophyllum* (Hornblatt) ist durch die beiden Arten *C. demersum* und *C. submersum* vertreten. Beide Gattungen leben in kleineren Seen oder Buchten von größeren Seen.

Auch die Wasserpflanzen gehören demnach nicht einem geschlossenen Lebensraum an. Wir haben es vielmehr mit einer Mischung von Formen aus fließenden und stehenden Gewässern zu tun. Auffällig ist dabei, daß viele Hinweise auf einen See vorliegen, während nichts eindeutig für einen Teich spricht.

Eine Überprüfung der bis jetzt bekannt gewordenen Wasserfauna führt zu dem gleichen Ergebnis. Die Frösche sind allerdings noch nicht artlich bestimmt und erlauben deshalb keine ökologischen Rückschlüsse. Um so interessanter ist dafür der von WESTPHAL (1967) bearbeitete Riesensalamander *(Andrias scheuchzeri)*. Diese Art kommt heute nur noch in Ostasien vor, war aber im Tertiär in Europa weit verbreitet. Das Willershäuser Exemplar kann übrigens die Ehre beanspruchen, gleich zwei Rekorde zu brechen: Es ist zugleich der geologisch jüngste und der nördlichste Fund aus Europa (WESTPHAL, 1967). Er ist aber vor allem ökologisch wichtig, denn diese Riesensalamander sind ausgeprägte Wasserbewohner, die in kalten, schnell fließenden Gewässern, d. h. in Bergbächen, leben. Überdies beweist dieser Fund, daß die Zuflüsse des Willershäuser Sees auch im Sommer nicht ganz austrockneten.

Die Fische wurden von WEILER (1933) untersucht, der sich der Altwassertheorie von WEGELE (1914) anschloß. Nach WEILER sind die Fische an ihrem Lebensort eingebettet worden. An heute noch lebenden Arten fanden sich Flußbarsch *(Perca fluviatilis)* und Weißfisch *(Leuciscus rutilus),* die beide hauptsächlich in Seen und nicht schnell fließenden Flüssen mit klarem Wasser vorkommen. Die Schleien sind durch zwei ausgestorbene Arten vertreten. Die rezente *Tinca vulgaris* ist jedenfalls ein Schlammgrundbewohner, der sich durch einen geringen Sauerstoffbedarf auszeichnet. Ebenfalls ausgestorben ist *Aspius* aff. *gracilis,* doch ist die Form mit dem heutigen Rapfen *(Aspius aspius)* nah verwandt, und dieser kommt in Flüssen und in allen größeren Seen Mitteleuropas bis Lapplands vor.

Auch an Wassermollusken ist einiges im Oberpliozän von Willershausen gefunden worden. WEGELE (1914) erwähnt die Muscheln *Unio* und *Anodonta. Anodonta* findet sich in allen möglichen Gewässern, auch in Teichen, aber *Unio,* besonders *Unio crassus,* kommt wegen seines größeren Sauerstoffbedarfs praktisch nur in Seen und fließenden Gewässern vor. Die Wasserschnecken wurden von GEISSERT (1967) neu bearbeitet. Sie lassen sich nicht bis zur Art hin genau bestimmen, aber gewisse ökologische Rückschlüsse sind dennoch möglich. *Lymnaea* cf. *peregra* stammt aus Überschwemmungswiesen, *Planorbis* cf. *Anisus leucostomus* aus Überschwemmungstümpeln. Diese beiden Formen scheinen demnach auch zum ortsfremden, nachträglich eingeschwemmten Faunenanteil zu gehören. *Viviparus* cf. *ater* spricht dagegen wieder für einen größeren See, *V. ater* lebt heute z. B. im Gardasee.

Erst unter den Arthropoden treffen wir auf den ersten typischen Teichbewohner, eine Wasserspinne *(Argyronectes aquatica),* über die KLAGES (1963) berichtete. Es ließ sich allerdings nicht mehr feststellen, von wem dieses Exemplar bestimmt wurde, und insofern müßte diese Angabe vielleicht doch noch einmal überprüft werden. Flußkrebse, von denen mehrere Reste vorliegen, sind jedenfalls keine Teichbewohner.

Sodann gibt es eine Reihe wasserlebender Insektenlarven, vor allem von der Gattung *Sialis.* Ein ausgewachsenes Exemplar, vermutlich von derselben Art wie die Larven, ist nahe mit der rezenten *Sialis lutaria* verwandt, woraus ILLIES (1967) auf ein stehendes Gewässer — Teich oder See — schließt. Da es sich in der Mehrzahl um zweijährige Larven handelt, rechnet ILLIES mit einer Wassertiefe von über 10 m. Allerdings leben die Larven rezenter *Sialis*-Arten auch vielfach in Flüssen, so daß bei den ökologischen Rückschlüssen vielleicht doch eine gewisse Vorsicht geboten ist, solange die Formen nicht ganz sicher mit heutigen Arten identifiziert werden können.

Ganz überraschend sind nun die Ergebnisse, zu denen SCHUMANN (1967) bei der Bearbeitung der Libellenlarven gelangte. Libellenlarven sind ja eines der

auffälligsten Faunenelemente kleiner Teiche, aber nach SCHUMANN gehören alle 8 bei Willershausen gefundenen Exemplare in die Familie der *Gomphidae* (Flußjungfern). Es sind mindestens zwei Arten vorhanden. Diese Formen leben hauptsächlich in Flüssen, vereinzelt auch in Seen mit Brandung. SCHUMANN (1967) hält es aber für sehr unwahrscheinlich, daß zwei oder mehr Gomphidenarten an einem stehenden Gewässer gelebt haben sollten.

Ähnlich wie bei den Libellenlarven fällt auch bei den Wanzen das Fehlen aller der Arten auf, die unsere heutigen Teiche so reich bevölkern. Nun ist natürlich — vor allem bei einem fossilen Material — große Vorsicht geboten, wenn man sich auf negative Befunde stützen will, und für Wasserwanzen gilt das ganz besonders: Sie sind leichter als Wasser und als Luftatmer zudem unbenetzbar, so daß sie auch untergetaucht stets von einer Lufthülle umgeben sind. Die Folge davon ist, daß sie nach dem Tode auftreiben und nicht an den Grund absinken. Für die Larven trifft das jedoch nicht zu, und auch von denen fehlt jede Spur. JORDAN (1967) nennt in seiner Veröffentlichung keine mit heutigen Arten vergleichbare Wasserwanzen, aber eine Überprüfung der in der Göttinger Sammlung aufbewahrten Originale durch Dr. R. REMANE, Marburg, führte zu dem überraschenden Ergebnis, daß 8, wahrscheinlich sogar 9 von 40 Exemplaren zu der rezenten Gattung *Aphelochirus* gehören. Alle Arten dieser Gattung leben in schnell fließenden Bächen und Flüssen, denn sie sind durch ihre „Plastronatmung" an besonders sauerstoffreiche Gewässer gebunden.

Bleiben zuletzt noch die Wasserkäfer, normalerweise häufige Bewohner aller Teiche, die ebenfalls in Willershausen durch Abwesenheit glänzen. Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Dr. GERSDORF, Hannover, befinden sich unter den 88 bisher vorliegenden Resten nur drei mögliche Wasserkäfer, die aber zur Gruppe der nicht näher bestimmbaren Reste gehören.

Insgesamt ergibt sich also folgendes Bild: Bei den Wasserpflanzen finden sich schon gewisse Hinweise auf ein fließendes Gewässer, aber bei der Fauna tritt dies noch viel stärker hervor. Hier gibt es tatsächlich eine ganze Reihe Formen, die eindeutig aus fließenden, sogar aus schnell fließenden Gewässern stammen. Andererseits darf man aber darüber auch die sicheren Seebewohner nicht aus dem Auge verlieren.

Schlußfolgerungen

Der im vorigen Kapitel gegebene Überblick zeigt, daß uns für die ökologische Beurteilung des Willershäuser Gewässers tatsächlich ein reiches Material zur Verfügung steht. Daß der Befund nicht auf Anhieb eindeutig ist, weil Arten aus verschiedenen Lebensräumen vorkommen, wurde schon mehrfach betont. Das liegt aber nicht nur daran, daß viele ebensogut in Flüssen wie in Seen leben (z. B. *Perca fluviatilis, Leuciscus rutilus),* sondern es gibt auch eine Reihe von Formen,

die sich ökologisch gegenseitig ausschließen. Es gilt also festzustellen, welches der ortsfremde Anteil der Taphocoenose ist oder, um es geologisch auszudrücken, ob der Willershäuser Ton in einem stehenden oder fließenden Gewässer abgelagert wurde. Hier zeigt sich nun, daß der Anteil an Tieren, vor allem aber an Pflanzen, die mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit oder sogar eindeutig auf ein stehendes Gewässer hinweisen, groß und vielfältig ist. Um nur die wichtigsten Beispiele noch einmal zu nennen: Seerosen mit Schwimmblättern, *Potamogeton crispus, Najas marina, Viviparus* cf. *ater,* ganz besonders aber die sehr reich vertretenen Plankton-Diatomeen. Die Annahme, daß alle diese Reste aus einem weiter stromauf liegenden See durch einen Fluß an ihren endgültigen (fluviatilen) Einbettungsort gebracht worden wären, ist zumindest sehr unwahrscheinlich.

Damit entfällt von den vier oben genannten Möglichkeiten die Überschwemmungswanne. Von biologischer Seite würde dagegen zunächst einiges für ein Altwasser sprechen, eine Deutung, die ja schon von WEILER (1933) vertreten wurde. Direkt gestützt würde diese Annahme außerdem durch das Auftreten der Wasserfarne *Azolla caroliniana* und *Salvinia natans* und indirekt durch den starken Anteil sicherer Flußbewohner (v. a. *Andrias scheuchzeri,* Gomphiden-Larven und *Aphelochirus)* unter den Tieren. Hier ergeben sich aber meiner Meinung nach von der geologischen Seite her Schwierigkeiten. Schon die relativ mächtige Ablagerung gleichmäßig feingeschichteter Schluffe bis Tone in einem Altwasser ist schwer vorstellbar. Sie erfordert entweder eine große Wassertiefe oder eine länger andauernde Absenkung des Untergrundes gegenüber der Umgebung, und in beiden Fällen ist nicht einzusehen, warum der Fluß dann seinen Lauf aus diesem Gebiet verlagert haben sollte, um ein Altwasser zu hinterlassen. Außerdem müßten dann gelegentliche stärkere Hochwässer ihre Spuren in Form von sandigen Einschaltungen im Bänderton hinterlassen haben. Faunistisch sind solche Hochwässer durch das Vorhandensein von Schnecken aus Überschwemmungstümpeln und -wiesen belegt.

Damit bleibt nur noch die Alternative Teich oder See, die besonders in den Plankton-Diatomeen eine starke Stütze findet. Nach dem, was uns inzwischen an Wasserorganismen von Willershausen vorliegt, ist jedoch nichts vorhanden, was mit einiger Sicherheit für einen Teich spricht; eindeutige Teichbewohner fehlen überhaupt völlig. Dagegen finden sich in Fauna und Flora viele Hinweise auf einen See. Dieser See hatte zweifellos einen ständigen größeren Zufluß, anders ist der hohe Anteil an Bewohnern schnell fließenden Wassers in der Fauna nicht zu erklären. Aber der Einstrom hat sich geologisch in den Bändertonen nicht mehr bemerkbar gemacht. Das Fehlen sandiger Zwischenlagen läßt sich nur so erklären, daß die Flußmündung vom Ablagerungsort der feingeschichteten Tone ziemlich weit entfernt war.

Insofern hat unsere Zusammenstellung der Willershäuser Wasserflora und -fauna zu einem vielleicht etwas überraschenden, aber doch gut fundierten Ergeb-

nis geführt. Es zeigt uns auch, wie wichtig, ja sogar unentbehrlich die palökologischen Kriterien für die Rekonstruktion eines fossilen Ablagerungsraumes sind. Trotzdem bleiben noch eine Reihe von Fragen offen. Eine der größten Schwierigkeiten bei der Deutung als See ist die Art und Weise, in der die Insekten in das Sediment eingebettet wurden (GERSDORF, 1968). Sie setzt ein längeres Treiben an der Wasseroberfläche voraus, was bei einem See schwer vorstellbar ist. Vielleicht sind die Insekten erst nach einem längeren Flußtransport in den See gelangt, das wäre wenigstens eine Hilfshypothese. Ein anderer auffälliger Punkt, auf den Herr Dr. Helmut MÜLLER, Hannover, hinwies, ist das Fehlen von Ufereinflüssen in Fauna und Flora. Das würde für einen See mit steilen Böschungen und sehr schmaler Uferzone sprechen.

Zur Klärung der noch offenen Probleme — besonders was den Ablagerungsmechanismus der Bändertone anbetrifft — sind auf jeden Fall noch genauere geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen nötig. Von ganz entscheidender Wichtigkeit ist es dabei, die Ursache der Feinschichtung herauszufinden und den Jahresrhythmus der Ablagerung (und damit die jährliche Sedimentationsrate) zu erfassen. Solange diese Fragen nicht geklärt sind, können wir nur mehr — oder eher weniger begründete Vermutungen über das Zustandekommen dieser einmaligen Fossilfundgrube anstellen.

Schrifttum

GEISSERT, F.: Die Mollusken des Pliozäns von Willershausen. — Ber. Naturhist. Ges., **111,** 25—30, Hannover 1967.

GERSDORF, E.: Neues zur Ökologie des Oberpliozäns von Willershausen. — Beih. Ber. Naturhist. Ges., **6,** 83—94, Hannover 1968.

ILLIES, J.: Megaloptera und Plecoptera (Insecta) aus den jungpliozänen Süßwassermergeln von Willershausen. — Ber. Naturhist. Ges., **111,** 47—56, Hannover 1967.

JORDAN, K. H. C.: Wanzen aus dem Pliozän von Willershausen. — Ber. Naturhist. Ges., **111,** 77—90, Hannover 1967.

KLAGES, O.: Das Oberpliozän von Willershausen. — Der Aufschluß, S. 16—19, Göttingen 1963.

KRASSKE, G.: Diatomeen aus dem Oberpliozän von Willershausen. — Archiv f. Hydrobiol., **24,** Stuttgart 1932.

MEISCHNER, K.-D.: Subrosive Fossilfallen an den Beispielen: 1. Willershausen (oberes Pliozän), 2. Bilshausen (Rhume-Praeglazial). — Unveröff. Skriptum z. Koll. „Fossillagerstätten", 4 S., Tübingen 1969.

SCHMIDT, H.: Biologie eines jungtertiären Teiches in Südhannover. — Archiv f. Hydrobiol., **24,** 429—430, Stuttgart 1932.

—: Eine mitteldeutsche Urlandschaft im Licht der Bodenfunde. — Naturschutz, **19,** Neudamm 1938.

—: Der voreiszeitliche „Park" von Willershausen. — Mitt. Dt. Dendrolog. Ges., **52,** 143—146, Dortmund 1939.

—: Der Artenreichtum einer voreiszeitlichen Lebensgemeinschaft. — Beitr. Naturkde. Nieders., **4,** 30—37, Hannover 1949.

SCHUMANN, H.: Fossile Libellen (Odonata) aus dem Oberpliozän am westlichen Harzrand. — Ber. Naturhist. Ges., **111,** 31—46, Hannover 1967.

STRAUS, A.: Dikotyle Pflanzenreste aus dem Oberpliozän von Willershausen (Kreis Osterode, Harz). — Jb. Preuß. Geol. L.-A., **51,** 302—336, Berlin 1930.

—: Beiträge zur Kenntnis der Pliozänflora von Willershausen III. Die niederen Pflanzengruppen bis zu den Gymnospermen. — Palaeontographica B, **93,** 1—44, Stuttgart 1952.

—: Beiträge zur Kenntnis der Pliozänflora von Willershausen IV. Die Monocotyledonen. — Palaeontographica B, **96,** 1—11, Stuttgart 1954.

—: Zur Paläontologie des Pliozäns von Willershausen. — Ber. Naturhist. Ges., **111,** 15—24, Hannover 1967.

—: Beiträge zur Kenntnis der Pliozänflora von Willershausen (VII). — Die Angiospermen-Früchte und -Samen. — Argumenta Palaeobotanica, **3,** 163—197, Münster 1969.

VINKEN, R.: Kurzer Überblick über die Geologie der Umgebung von Willershausen. Ber. Naturhist. Ges., **111,** 5—14, Hannover 1967.

WEGELE, H.: Stratigraphie und Tektonik der tertiären Ablagerungen von Oldenrode-Düderode-Willershausen. — Diss., 38 S., Göttingen 1914.

WEILER, W.: Die Fischreste aus dem Oberpliozän von Willershausen. — Archiv f. Hydrobiol., **25,** Stuttgart 1933.

WESTPHAL, F.: Erster Nachweis des Riesensalamanders *(Andrias,* Urodela, Amphibia) im europäischen Jungpliozän. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1967,** 67—73, Stuttgart 1967.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: 114

Autor(en)/Author(s): Remane Jürgen

Artikel/Article: Zusammenfassung der bisherigen palökologischen Ergebnisse über das limnische Pliozän von Willershausen (Kr. Osterode/Harz) 49-59