

Eine Tetrapodenfährte aus dem Unter-Rotliegend von Kötschach in den westlichen Gailtaler Alpen, Kärnten — Österreich

Von G. NIEDERMAYR und E. SCHERIAU-NIEDERMAYR ¹⁾

(Mit 1 Abbildung und 1 Farbtafel)

Manuskript eingelangt am 6. Februar 1980

Zusammenfassung

Erstmalig wurde im Perm der Ostalpen eine Tetrapodenfährte, und zwar cf. *Ichniotherium cottae* (POHLIG) (det. H. HAUBOLD), gefunden. Der Erhaltungszustand der Fährte ist schlecht, doch scheint trotzdem damit ein weiterer Hinweis auf ein Rotliegend-Alter der die Fährte enthaltenden Ablagerungen gegeben zu sein. Nach den bisher vorliegenden sedimentologischen Daten ist aber nicht zu entscheiden, ob ein litoraler oder ein terrestrisch-fluviatiler Sedimentationsraum für diese Ablagerungen anzunehmen ist.

Summary

For the first time a tetrapod-footprint in Permian sediments of the Eastern Alps has been found. The recovered tracks have been determined as cf. *Ichniotherium cottae* (POHLIG) (det. H. HAUBOLD). The preservation of the imprints is bad, nevertheless they give an additional hint to a Rotliegend age of the corresponding sediments. Sedimentological data do not yet allow a decision whether the environment has been litoral or terrestrial-fluviatile.

Einleitung

Aus dem Perm der Südalpen wurde durch LEONARDI (1959) ein Fund eines Reptils, und zwar *Tridentosaurus antiquus* GB. DAL PIAZ, bekanntgemacht. Im Perm der Südalpen wurden auch Fährten von Tetrapoden nachgewiesen, und zwar aus dem bekannten Bletterbach-Profil bei Redagno und aus den Bergamasker Alpen (RAU & TONGIORGI 1972). Aus der unteren Mitteltrias der Südalpen hat BRANDNER (1973) ebenfalls Tetrapodenfährten beschrieben. Aus der Permotrias der Ostalpen sind Tetrapodenfährten bisher aber nicht bekannt gewesen. Aus diesem Grunde soll im folgenden über den Erstfund einer Tetrapodenfährte in permischen Ablagerungen der westlichen Gailtaler Alpen berichtet werden.

¹⁾ Anschrift der Verfasser: Dr. Gerhard NIEDERMAYR, Naturhistorisches Museum Wien, Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich. — Dr. Elisabeth NIEDERMAYR, Thimiggasse 15/1, A-1180 Wien, Österreich.

Durch die in den letzten Jahren sehr stark forcierte Anlage von Forstaufschließungswegen sind zum Teil ausgezeichnete Aufschlüsse geschaffen worden, die eine geologisch-petrologische Neuaufnahme vieler Gebiete sehr begünstigt hat. Dies gilt auch für den Bereich der westlichen Gailtaler Alpen, wo es sich eine Wiener Arbeitsgruppe zum Ziel gesetzt hat, die im Bereich zwischen Gailberg und Weißbriach auftretenden permo-skythischen Ablagerungen sediment-petrologisch näher zu untersuchen. Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen — die zunächst im Rahmen eines vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung finanzierten Projektes durchgeführt wurden — liegen bereits einige Publikationen vor (u. a. NIEDERMAYR 1975, NIEDERMAYR, SEEMANN & SCHERIAU-NIEDERMAYR 1978). Besonders interessant war dabei eine zunächst als karbonisch angesehene, später dem Unter-Rotliegend zugeordnete Serie, an deren Basis eine bis dahin für diesen Bereich unbekannte,

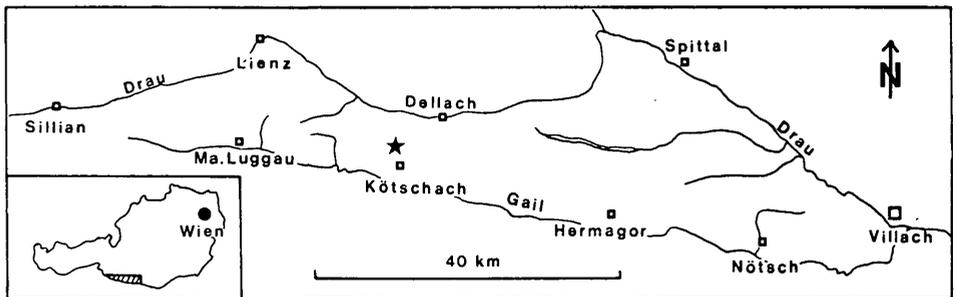


Abb. 1. Lage des Fährtenfundpunktes im Rotliegend der westlichen Gailtaler Alpen. Der entsprechende Aufschluß ist mit einem Sternchen markiert

relativ gut erhaltene und reichhaltige Flora, gebunden an Toneisensteine führende Sedimente, festgestellt werden konnte (SCHERIAU-NIEDERMAYR & NIEDERMAYR 1973, AMEROM & BOERSMA 1974, AMEROM et al. 1976).

Lithologie der Unter-Rotliegend-Serie von Kötschach

Bezüglich der lithologischen Charakterisierung dieser Serie sei auf die bereits zitierten Arbeiten verwiesen. Im Prinzip handelt es sich dabei jedenfalls um eine Wechsellagerung von Konglomerat- bzw. Brekzienlagen mit Sandsteinen und mehr oder weniger mächtigen Siltsteinhorizonten. Die gesamte Serie ist — von geringfügigen Ausnahmen, wie z. B. im Bereich der Pflanzenreste führenden Tonschiefer und Siltsteinlagen, abgesehen — tief dunkelrot gefärbt, was in erster Linie auf die diagenetisch bedingte Neubildung von Hämatit zurückzuführen ist. Hämatit konnte in den meisten Proben röntgenographisch nachgewiesen werden. Er umschließt in dünnen Häutchen die anderen Komponenten, tritt auch in Rissen auf und weist auf eine gute Durchlüftung der Sedimente im Anschluß an ihre Ablagerung hin. Zersetzte und entfärbte Biotite und andere eisenhaltige Mineralien sind als Lieferanten für das drei-

wertige Eisen in Betracht zu ziehen. Die in den Schwermineralpräparaten sehr häufigen Biotite zeigen denn auch sehr starke Ausbleichung und Zersetzungserscheinungen an.

Die den Grobklastika zwischengeschalteten Siltsteine sind in der Regel von Grabgängen intensivst durchzogen und weisen dementsprechend auf eine starke Besiedlung durch sedimentwühlende Lebewesen hin. Herr Prof. Dr. A. SEILACHER bestimmte die Fährten als *Planolites montanus* RICHTER (briefliche Mitteilung von Dr. W. GRÜN vom 14. 11. 1973). Nach AMEROM et al. (1976) wäre eher an das Vorliegen von *Scoyenia gracilis* WHITE zu denken. Die *Scoyenia*-Fazies wird als typisch für nicht-marine Sand- und Tonsteine, vor allem aber als charakteristisch für Redbeds angesehen (SEILACHER 1967, Fig. 2). GEYER (1977) hat allerdings darauf hingewiesen, daß der diagnostische Wert derartiger Spuren durch zusätzliche Daten von Vorkommen zu Vorkommen untermauert werden müßte. In diesem Zusammenhang kommt auch dem Auftreten von Spirorben, gebunden an teils konkretionäre Karbonateinschaltungen, im Hangenden dieser Serie eine gewisse Bedeutung zu. Die 1—2 mm dicken, kalkigen Röhren sind in der Regel spiralförmig gewunden und weisen eine skulpturierte Oberfläche mit deutlich sichtbaren, engstehenden Querrippen auf. Unser mikroskopischer Befund entspricht ziemlich genau jenen Beobachtungen, die STAPF (1971) an Spirorben aus dem pfälzischen Rotliegenden mitgeteilt hat. Die Kalkröhren sind teils den Karbonatschlieren eingelagert, bisweilen auch sehr reichlich, teils können sie aber auch im sandig-siltigen Material, das die Karbonatknollen umgibt, beobachtet werden. Nach REMANE & SCHLIEPER (1958) dringen eine Reihe von marinen Polychaeten, darunter auch *Spirorbis spirorbis*, heute bis in das Brackwasser vor. Die Problematik, ob *Spirorbis* in paläozoischen Sedimenten als Anzeiger für marine oder limnische Ablagerungsbedingungen gelten kann, behandelt STAPF (1971) recht ausführlich und weist darauf hin, daß Spirorben sowohl aus dem marinen als auch aus dem limnischen Milieu beschrieben worden sind. Die Bedeutung der Beobachtung von Spirorben in permischen Sedimenten liegt mit STAPF aber vor allem im Nachweis einer sessil benthonischen Fossilgruppe, die eindeutig für Flachwasserverhältnisse spricht, eine Zuordnung der entsprechenden Sedimente in Ablagerungen des vollmarinen, brackischen oder limnischen Faziesraumes jedoch nicht gestattet. Ähnliches gilt ziemlich sicher auch für die eingangs erwähnten Grabspuren. Neben Spirorben und Spurenfossilien wurden in den Karbonateinschaltungen der gleichen Serie selten auch noch Ostrakoden und Fischreste, und zwar Zähne und Schuppen, festgestellt.

Auf Grund der erarbeiteten sedimentologischen Parameter wurde diese Unter-Rotliegend Serie als weitgehend terrestrisch-fluvial gebildet angesehen, abgelagert in einer intramontanen Senke (NIEDERMAYR 1975). Die in den Siltsteinen sehr häufigen Grabgänge — die oft mehrere Meter mächtigen Bänke bestehen nur aus diesen Grabspuren — könnten dagegen auch auf einen marinen Strandbereich hinweisen.

Jedenfalls handelt es sich aber um zeitweilig trockenfallende Ablagerun-

gen, die zyklisch von Wasser überflutet worden sein müssen. In Trockenzeiten ist eine Verhärtung der obersten Sedimentschichten anzunehmen, was u. U. bei nachfolgender Überflutung eine Konservierung der ehemaligen Sedimentoberfläche begünstigt und damit auch zur Erhaltung von im weichen, noch feuchten Schlamm eingedrückten Fährtenspuren führen konnte. Für ein periodisches Trockenfallen und eine Verhärtung der aquatisch abgelagerten Sedimente sprechen auch wiederaufgearbeitete Siltsteinbrocken, die in den psephitischen Bänken zusammen mit Gangquarzen, Schieferflatschen und Quarziten als Geröllkomponenten auftreten. Auf der Oberseite einer solchen Konglomeratbank wurden nun vor einiger Zeit an einem frischen Weganschnitt NW der Gehöftgruppe Dobra oberhalb Kötschach (Abb. 1) Tetrapodenfährten festgestellt und für das Naturhistorische Museum in Wien geborgen (Akquisitions-Nr. 1980/2165/1—2).

Interessant ist, daß besonders diese Konglomeratbank sowohl dem mikroskopischen Befund nach, als auch röntgenographisch, etwa 20 Gew.-% Karbonat, in erster Linie Dolomit, neben etwas Calcit, enthält. Der Dolomit tritt im Intergranularraum einesteils dispers verteilt, anderenteils auf Partikel aufgewachsen, in beiden Fällen in meist sehr kleinen, gut ausgebildeten Kristallen auf, ist also offensichtlich im Zuge einer frühdiagenetischen Sammelkristallisation einer karbonatreichen, lutitischen Matrix gebildet worden. Große, im allgemeinen xenomorphe und meist druckverzwillingte Dolomite füllen den verbleibenden Porenraum aus und sind sicher späterdiagenetisch entstanden. Einzelne Partikel weisen auch feinfaserige Krusten aus Dolomit auf. Beide Dolomit-Typen werden, wie auch die größeren Geröllkomponenten, von spätdiagenetischen Calcitgängen durchschlagen. Der Dolomit ist dem röntgenographischen Befund nach als Ca-reicher, vermutlich auch Fe-reicher Dolomit anzusprechen. Beim Calcit handelt es sich um einen Mg-Calcit mit etwa 4 Mol.-% $MgCO_3$. Das textuelle Erscheinungsbild dieser Karbonate läßt eventuell an eine calicheartige Bildung denken. Ähnliche Texturen werden z. B. von NAGTEGAAL (1969) aus dem Karbon, Perm und der Unter-Trias der Pyrenäen beschrieben und als typisch für Caliche-Profile gedeutet. Ein sicherer Milieuhinweis ist aber auch dadurch nicht zu erhalten, da calicheartige Bildungen nicht nur aus rein terrestrischen Ablagerungen, sondern auch aus dem marinen Strandbereich bekanntgemacht worden sind (READ 1974). Die Entscheidung, ob marine oder lakustrisch-fluviatile Ablagerungsbedingungen für diese Sedimente anzunehmen sind, muß daher vorläufig noch offen bleiben.

Auf Grund von Überlegungen, die die Sedimentologie und die paläogeographische Lage dieser Unter-Rotliegend-Serie betreffen, wurde aber eher ein lakustrisch-fluviatiles Ablagerungsmilieu für diese Sedimente vermutet (NIEDERMAYR 1975). Eventuell ist auch an einen marinen Strandbereich zu denken.

Die sandig-siltigen und teils konglomeratisch-brekziösen Bildungen verzahnen sich randlich mit sehr groben und schlecht sortierten Schuttablagerungen, die als relativ ortsgebundener Hangschutt aufgefaßt werden müssen.

Diese Serie könnte damit Sedimentfolgen typischer Innenmolassen entsprechen, wobei hier auch auf die sauren Vulkanite im Hangenden dieser Unter-Rotliegend-Serie hinzuweisen ist, die solche Innenmolassen oft abzuschließen pflegen.

Beschreibung der Tretapodenfährte

Die Fährteneindrücke fanden sich auf der Oberseite einer etwa 1 Meter mächtigen Konglomeratbank. Es konnten zwei Fährtenplatten geborgen werden. Die größere Platte war etwa zwei Quadratmeter groß und mußte bei der Bergung in zwei Teile zerlegt werden. Entsprechend dem für die Erhaltung einer Fährte ungünstigen, grobklastischen Material konnten nur die Klaueneindrücke festgestellt werden. Insgesamt wurden fünf sichere Eindrücke gezählt, davon vier Fußeindrücke und ein Handeindruck. Weitere, einzelne Klaueneindrücke sind wahrscheinlich auf den Platten vorhanden, aber nicht sicher zuzuordnen. Nach den erkennbaren Klaueneindrücken beträgt die einfache Schrittlänge (Pace) etwa 50 cm (gemessen von der dritten Zehe). Der eine sicher festgestellte Handeindruck liegt 10 cm vor dem Fußeindruck (wieder gemessen von der dritten Zehe). Die Breite des Fußes beträgt 15 cm, jene der Hand hingegen nur 12 cm. Die angeführten Meßdaten sind aber auf Grund des sehr schlechten Erhaltungszustandes der Fährte nur als Richtwerte zu verstehen. Weder Fuß- noch Handballen sind bei der hier beschriebenen Fährte zu erkennen. Einer freundlichen brieflichen Mitteilung von Herrn Dr. H. HAUBOLD, Halle, zufolge wäre die vorliegende Tetrapodenfährte als cf. *Ichniotherium cottae* POHLIG zu determinieren. Diese Angabe erfolgte an Hand eines Fotos. Nach HAUBOLD (1974) wäre ein Rotliegend-Alter für die die Fährte enthaltende Sedimentfolge anzunehmen. Zum gleichen Ergebnis kommen auch AMEROM et al. (1976) an Hand der Auswertung der im Liegenden der Fährtenplatten auftretenden Florenreste. KOZUR (1979) hat die Richtigkeit dieser stratigraphischen Einstufung aber bezweifelt. Es wäre zu hoffen, daß weitere und besser erhaltene Fährtenfunde im gegenständlichen Bereich gelingen und damit vielleicht auch eine stratigraphisch brauchbare Aussage ermöglichen.

Danksagung

Für die Bestimmung der Fährte danken wir Herrn Dr. H. HAUBOLD, Halle. Herr Dr. H. KOLLMANN von der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien hat die Bergung der gegenständlichen Fährtenplatten veranlaßt. Dafür und für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sind wir ihm zu Dank verpflichtet. Danken müssen wir aber auch der Nachbarschaft Kötschach-Heimberg, die die Befahrung des Forstweges und die Bergung des Materials gestattete.

Literatur

- AMEROM, H. W. J. VAN & M. BOERSMA (1974): Vorläufige Untersuchungsergebnisse an älteren und neu aufgesammelten jungpaläozoischen Pflanzenfunden der Ostalpen (Österreich). — *Carinthia II*, 164/84: 9–15.
- , M. BOERSMA, G. NIEDERMAYR & E. SCHERIAU-NIEDERMAYR (1976): Das permische

- Alter der „Karbon“-Flora von Kötschach (Kärnten, Österreich). — *Carinthia* II, 166/86: 93–101.
- BRANDNER, R. (1973): Tetrapodenfährten aus der unteren Mitteltrias der Südalpen. — Veröffentl. Univ. Innsbruck, 86 (Festschr. HEISSEL): 57–71.
- GEYER, G. (1977): Grundzüge der Stratigraphie und Fazieskunde. — 2. Bd.: 341 S. — Stuttgart (E. Schweizerbart).
- HAUBOLD, H. (1974): Die fossilen Saurierfährten. — Die Neue Brehm-Bücherei, 479: 168 S. — Wittenberg Lutherstadt (Ziemsen).
- KOZUR, H. (1978): Bemerkungen zum Vorkommen der Gattung *Callipteris* BRONG. im Karbon. — Verh. Geol. B.-A., 1978: 11–22.
- LEONARDI, P. (1959): *Tridentosaurus antiquus* GB. DAL PIAZ, Rettile protorosauro Permiano del Trentino orientale. — Mem. Istit. Geol. Pad., 21: 1–15.
- NAGTEGAAL, P. J. C. (1969): Microtextures in recent and fossil caliche. — Leidse Geol. Med., 42: 131–142.
- NIEDERMAYR, G. (1975): Gedanken zur lithofaziellen Gliederung der postvariszischen Transgressions-Serie der westlichen Gailtaler Alpen, Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 66/67 (1973–1974): 105–126.
- , R. SEEMANN & E. SCHERIAU-NIEDERMAYR (1978): Die Perm-Trias-Grenze im westlichen Drauzug, Kärnten—Osttirol. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 81: 1–17.
- RAU, A. & M. TONGIORGI (1972): The Permian of Middle and Northern Italy. — In: H. FALKE (Ed.): Rotliegend. Essays on European Lower Permian. Internat. Sediment. Petrogr. Series, 15: 216–280.
- READ, J. F. (1974): Calcrete Deposits and Quaternary Sediments, Edel Province, Shark Bay, Western Australia. — Mem. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 22: 250–282.
- REMANE, A. & C. SCHLIEPER (1958): Die Biologie des Brackwassers. — 348 S. — Stuttgart (Schweizerbart).
- SCHERIAU-NIEDERMAYR, E. & G. NIEDERMAYR (1973): Vorläufiger Bericht über die, durch neue Pflanzenfunde belegte, postvariszische Transgressions-Serie aus dem Raum Kötschach in den Gailtaler Alpen, Kärnten. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 77: 115–123.
- SEILACHER, A. (1967): Bathymetry of trace fossils. — Marine Geol., 5: 413–428.
- STAPP, K. R. G. (1971): Röhrentragende Spirorben (Polychaete, Vermes) als Zeugen des sessilen Benthos aus dem pfälzischen Rotliegenden. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 60: 167–174.

Tafelerklärungen

Tafel 1

Fährtenplatte mit Fußindrücken von cf. *Ichniotherium cotta* POHLIG aus dem Rotliegend von Kötschach, Kärnten. Bildausschnitt etwa 1 Meter breit. — NHM, Akquisitions-Nr. 1980/2165/1.