PHILIPPIA	13/3	S. 201-216	13 Abb.	Kassel 2008

Günther Schaumberg

Paläozoische Reptilien in Nordhessen II.

Ergänzungen zu einem gleichnamigen Artikel dieser Zeitschrift in 1982

Abstract
New results on Late Palaeozoic reptiles from Permian deposits in Northern Hassia are presented, referring to an prior overview article (SCHAUMBERG 1982, same journal). Next to global faunal relationships at the Permian/Triassic boundary the exceptional anatomical structure of *Coelurosauravus*, the oldest gliding vertebrate, is of main interest.

Zusammenfassung
Bezugnehmend auf eine 1982 in dieser Zeitschrift erschienene Übersicht über die in permischen Gesteinen Nordhessens enthaltenen Zeugnisse spätpaläozoischer Reptilien werden die seit jenem Zeitpunkt erfolgten neueren Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet vorgestellt. Besondere Beachtung verdienen dabei gewonnene Einsichten in die globalen Faunenzusammenhänge an der Perm/Triasgrenze und in die ungewöhnliche anatomische Ausstattung von *Coelurosauravus*, dem ältesten flugfähigen Wirbeltier.

Einleitung

Vor rund zweieinhalb Jahrzehnten veranstaltete das Kasseler Naturkundemuseum eine Sonderausstellung, die der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Reptilien gewidmet war. Zeitgleich erschien in dieser Zeitschrift ein Artikel, betitelt „Paläozoische Reptilien in Nordhessen“ (SCHAUMBERG 1982). Diese Maßnahme erfolgte nicht zuletzt aus dem Grunde, weil die Vorbereitung jener Ausstellung angesichts der Erfordernis, viele wertvolle Objekte ausleihen zu müssen, finanziell recht aufwendig und einiger Kritik ausgesetzt gewesen war. Man rügte, ihr Konzept sei thematisch eher einem Museum im „klassischen Saurierland“ (Württemberg) angemessen, „dessen Funddichte und Artenreichtum an mesozoischen Reptilien und Amphibien im Verhältnis zur geographischen Fläche unvergleichlich in der Welt sind“. Selbstverständlich kann sich unsere Region hinsichtlich der Fülle der in jenem süddeutschen Raum vereinigten spektakulären Zeugnisse aus der Welt der Amphibien und Reptilien nicht messen, denken wir nur an die Flugsaurier aus dem Oberen Jura, an die Fischsaurier aus dem Unteren und an die gewaltigen Riesenlurche des Keupers, die wenige Jahre zuvor durch einen Massenfund beim Autobahnbau die Aufmerksamkeit erneut auf sich gezogen hatten.

Der besagte Artikel sollte indessen jener selbstkritischen Einstellung entgegenhalten, dass unsere Region auf diesem paläontologischen Sektor durchaus einmalige Besonderheiten vorweisen kann. Obgleich Nordhessen flächenmäßig überwiegend von triassischen Schichten bedeckt ist, erhielten sich an mehreren Orten bemerkenswerte Zeugnisse der Fauna eines, wenn auch knapp bemessenen, älteren geologischen Zeitabschnittes – der Übergangsphase vom Oberrotliegenden zum Zechstein. Nicht nur im Zusammenhang mit der Klärung der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Reptilien widmet man gerade gegenwärtig die-

Abb. 1. Fährtenabdruck von *Anhomoiichnium* im Cornberger Sandstein. Heimatmuseum Rotenburg. Die rechte Spur ist fast 2 m lang. Foto: Thomas Keller

ser Epoche weltweit erhöhte wissenschaftliche Aufmerksamkeit in Anbetracht ihrer zeitlichen Nähe zu der die Lebewelt unseres Planeten umfassend bedrohenden Katastrophe, die sich an der Perm/Trias-Grenze ereignete und über deren Ursachen nur erste Mutmaßungen bestehen.

Der Anspruch des hiesigen Naturraumes, als bedeutungsvolle Fundstätte spätpaläozoischer Zeugnisse gewürdigt zu wissen, gründet sich auf den Inhalt zweier sowohl räumlich wie zeitlich eng benachbart an der Rotliegend/Zechsteingrenze auftretender Gesteine: auf den kontinental gebildeten Cornberger Sandstein und auf den marinen Kupferschiefer. Das Wissen um das reiche örtliche Vorkommen spätpermischer Reptilien war dank der eingehenden Untersuchung ihrer im Cornberger Sandstein hinterlassenen Fährten (Abb. 1) durch SCHMIDT (1959) damals schon vom allgemeinen Bewusstsein aufgenommen worden. Mit Funden körperlicher Reste ihrer Verursacher konnte kaum gerechnet werden, da dem Muttergestein die einen Fossilisationsprozess begünstigenden Vorraussetzungen fehlten. Diese erfüllte der annähernd zeitgleich entstandene Kupferschiefer. Dessen vorzüglichen Erhaltungsbedingungen verdankte man ja bereits seit 1708 mit der Auffindung des im Kupferbergbaugebiet am Südwestrand des Thüringer Waldes entdeckten *Protorosaurus speneri* eines der allerersten Lebenszeugnisse vergangener Zeiten, das die wissenschaftliche Aufmerksamkeit prominenter Persönlichkeiten wie LEIBNIZ (1710) auf sich zu lenken vermochte. Dem damals an das Londoner College of Surgeons übergebenen Fund folgten späterhin noch weitere, z.T. recht repräsentative Stücke, doch ihnen allen fehlte der Schädel, dessen Erhaltung auch an dem Erstfund nicht zufriedenstellend war. 1972 spaltete endlich ein Hobbysammler auf einer Halde des ehemaligen Richelsdorfer Bergbaureviers eine Schieferplatte, die einen völlig unbeschädigten Schädel enthielt. Anschließend an die vorübergehende Ausstellung des Fundes als private Leihgabe im Rotenburger Heimatmuseum konnte das Kasseler Naturkundemuseum das wertvolle Exponat 1978 erwerben. Dieser Umstand trug wohl auch maßgeblich zur Planung der dann in 1982 veranstalteten Reptilienausstellung bei.

Einen weiteren Anlass, sich der wissenschaftlichen Bedeutung spätpaläozoischer nordhessischer Reptilfunde bewusst zu werden, bot ein wenige Jahre zuvor erfolgter Doppelfund im Kupferschiefer. Im Sommer 1975 legten mir zwei Privatsammler im Abstand von nur wenigen Wochen Fragmente zweier eigenartig geformter Kleinreptilien, die sie unabhängig voneinander auf Richelsdorfer Halden gefunden hatten, zur Begutachtung vor. Ich erkannte deren Übereinstimmung mit dem bisher einzigen Fundstück des in Greifswald aufbewahr-

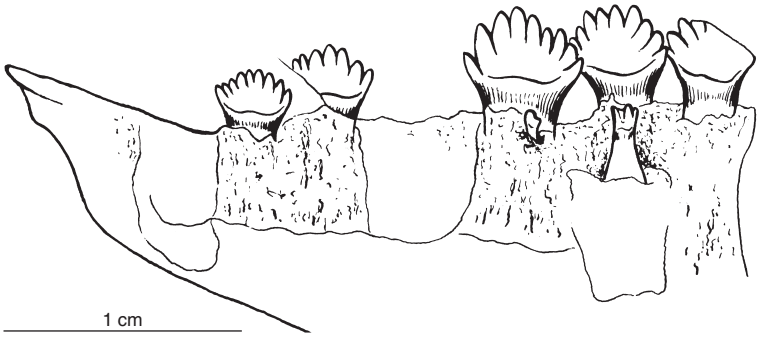
ten *Weigeltisaurus jaekeli.* Gleich dem Holotyp enthielten auch die Neufunde schwer deutbare schmale Knochenstäbe. WEIGELT (1930b) hatte diese bei seiner Bearbeitung als vermeintliche Fremdelemente nicht berücksichtigt. Ihr Auftreten im Wiederholungsfall bewies zweifellos, dass es Bestandteile des Reptilskeletts waren. Sie konnten nur flugtechnischen Zwecken gedient haben. In der in dieser Zeitschrift erschienenen Beschreibung der Funde (SCHAUMBERG 1976), vertrat ich außerdem die nach sorgfältiger Prüfung gewonnene Überzeugung, dass die Rumpfwirbel von *Weigeltisaurus* normal geformt waren und dass es sich bei den vermutlich als Träger einer Flughaut fungierenden Stäben, die keine Verbindung zum Achsenskelett besaßen, um dermale Knochenneubildungen handeln müsse. Dagegen sind bei dem rezenten, in Südostasien heimischen Gleitflugreptil *Draco* die Wirbel mit Querfortsätzen ausgestattet, und einige verlängerte und annähernd gerade ausgestreckte Rippen haben die Aufgabe übernommen, die Flughaut zu stützen.

Wenig später machte der kanadische Herpetologe CARROLL (1978) gleichfalls die Auffindung eines offenbar gleitflugfähigen Kleinreptils bekannt, das spätpermischen Gesteinsschichten von Madagascar entstammte und dem er den Namen *Daedalosaurus madagascariensis* gegeben hatte. Das Belegstück war Bestandteil des von PIVETEAU im Pariser Musée d'Histoire Naturelle hinterlassenen Materials. PIVETEAU hatte 1926 Neufunde eines in der gleichen Formation vorkommenden chamäleonähnlichen, vermutlich baumbewohnenden Reptils beschrieben. Es erhielt von ihm die Bezeichnung *Coelurosauravus elivensis*. In 1978 entdeckte schließlich PETTIGREW (1979) im nordostenglischen Marl Slate nahe Durham ein weiteres, schädelloses Exemplar von *Weigeltisaurus jaekeli,* das er auf Grund meiner Vorveröffentlichung identifiziert hatte. Anlässlich dieses Fundes diskutierte ich mit der englischen Herpetologin Evans über die Natur der Flughautträger. Sie teilte meine Auffassung über die von mir vermutete Knochenneubildung nicht, sondern vertrat die Ansicht, dass es sich bei den Flughautträgern auch hier, ebenso wie bei *Draco* und bei den beiden wenige Jahre zuvor entdeckten triassischen Formen *Kuehneosaurus* und *Icarosaurus* um umfunktionierte Rippen handele, nur seien diese bei *Weigeltisaurus* in proximale, rumpfinnere und distale, die Flughaut tragende Abschnitte geteilt gewesen. Da indessen die Zahl der Flughautträger auf die Zahl der dazugehörigen Wirbel abgestimmt sein muss, hätte die Auffassung von Frau Evans noch ihrer Bestätigung durch den Fund eines vollständigen Exemplares bedurft.

Damit sind in groben Zügen der Kenntnisstand und die offenen Fragen skizziert, soweit sie zum Zeitpunkt der Kasseler Reptilienschau von 1982 bestanden. In der Folgezeit klärte und erweiterte sich das einschlägige Wissen spürbar, zu einem großen Teil basierend auf in unserem Raum gewonnenen Neufunden. Die inzwischen darüber erschienenen Veröffentlichungen verteilen sich auf verschiedene Publikationsorgane und sind mehrheitlich in englischer Sprache abgefasst. Nachfolgend sollen die neuen Erkenntnisse gemeinsam an einer Stelle vorgestellt werden.

Parasaurus

Nur knapp war in dem Beitrag von 1982 ein weiteres seltenes Reptil aus dem Kupferschiefer eher plumpen Körperbaus behandet worden. Bereits 1856 beschrieb es H.von MEYER in seiner klassischen Abhandlung „Über die Fauna der Vorwelt" als Fund von Walkenried am südlichen Harzrand. Es trägt den Namen *Parasaurus geinitzi* und stand der altertümlichen, anapsiden Familie der Pareiasauriden nahe, deren Glieder vermutlich aquatil lebten und sich von Wasserpflanzen ernährten. Sie kamen vorwiegend im russischen und im südafrikanischen Oberperm vor. Das Kasseler Museum schien kein Belegstück zu besitzen. Ein vor einigen Jahren an der Halde Schnepfenbusch aufgefundenes Fragment der Beckenregion, das dem Museum zum Ankauf angeboten worden war, konnte leider aus Kostengründen nicht erworben werden und wurde vom Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe angekauft. Um diese Zeit tauchte in der Universitätssammlung Göttingen ein offensichtlich aus dem Richelsdorfer Schiefer stammendes, unbenamtes Fossilfragment auf. Seine Untersu-



links, Abb. 2: *Parasaurus geinitzi*, Fragment der Oberkieferbezahnung. Paläontologische Sammlungen der Universität Göttingen. Aus: WILD 1985.

unten, Abb. 3: *Parasaurus geinitzi*, Beckenregion mit Mageninhalt. Naturkundemuseum der Stadt Kassel. Breite der Platte 140 mm.

chung durch WILD (1985) ergab, dass es auch zu *Parasaurus geinitzi* gehörte. In diesem Falle war es ein Schädelrest, während die übrigen drei bisher bekannten Belegstücke der Art zufälligerweise alle die beckennahe Rumpfpartie enthalten. Seine spatelartig geformten, mehrspitzigen Zähne (Abb.2) weisen keinerlei Spur von Abnutzung auf, was die bereits bestehende Vermutung erhärtete, dass *Parasaurus* weiche pflanzliche Kost bevorzugte.

Bei einer freundlicherweise vom Präparator der Karlsruher Sammlungen, Herrn W. Munk, vorgenommenen Inspektion der Kasseler Magazinbestände identifizierte dieser ein unetikettiertes Kupferschieferfossil als nun viertes Beispiel einer Beckenregion von *Parasaurus geinitzi* (Abb.3). Als Besonderheit enthielt es im Abdomenbereich der linken Körperhälfte eine plastisch hervortretende Anhäufung breiartiger Substanz. Sie setzte sich zusammen

aus Quarzkörnchen unterschiedlicher Größe, wie sie der grobsandigen Beschaffenheit des Liegenden der Kupferschieferschicht (sog. „Grauliegendes“) entspricht, aber nicht der feinstkörnig tonig-bituminösen Struktur der unmittelbaren Umgebung des Fossils. Das Ganze war vermischt mit zahlreichen kohligen Partikeln, offensichtlich zerkleinertem organischem Material. Es konnte also mit Sicherheit angenommen werden, dass die fragliche Masse nicht nachträglich in das Skelett eingespült worden war, sondern dass sie sich schon zu Lebzeiten des Tieres als vermutlicher Mageninhalt darin befand. Ihre Zusammensetzung stützte die an dem Göttinger Exemplar gewonnene Mutmaßung über herbivore Ernährung des *Parasaurus.* Die sandige Beimischung hatte das Tier wohl beim Abäsen der Uferbewachsung mitaufgenommen.

Protorosaurus

MUNK & SUES (1993), die Bearbeiter dieses Fundstückes, bezogen in ihre Untersuchung ein weiteres Objekt ein, dessen Auffindung einem ganz unwahrscheinlich verlaufenen Walten des Zufalls zu verdanken war. 1973 entdeckte der Cornberger Sammler W. Simon auf der Richelsdorfer Halde Schnepfenbusch ein *Protorosaurus*-Fragment mit Beckenknochen und Teilen der Hinterextremitäten. 13 Jahre später fiel dem Wildecker Sammler H. Bartholomäus auf der gleichen Halde ein großer Abschnitt der sich unmittelbar anschließenden Platte in die Hände, der die mittlere Rumpfpartie des Reptils und einen Teil seines Schädels enthielt (Abb.4). Bei der Präparation stellte sich heraus, dass sich im Abdomenbereich des Tieres sieben Kieselsteine mit einem Durchmesser zwischen 3 und 13 mm befanden

Abb. 4: *Protorosaurus speneri,* Fundstück von der Halde Schnepfenbusch. Sammlungen Simon und Bartholomäus. Die Pfeile bezeichnen eingelagerte Gastrolithen. Breite der Platte 270 mm.

und eine große Anzahl nur bei der Röntgendurchleuchtung erkennbarer Zapfenschuppen der Konifere *Ullmannia frumentaria.* Mit diesem Fund lebte die Diskussion über die Ernährung des *Protorosaurus speneri* wieder auf. Sein aus spitzkonischen Zähnen aufgebautes Gebiß läßt keineswegs auf pflanzliche Kost schließen. Doch bereits 1930 beschrieb WEIGELT (1930a) einen Fund, in dessen Leibeshöhle sich sogar mehr als 50 Zapfenschuppen vorfanden, und SCHWEITZER berichtete 1968 von einem Koprolithenfund im niederrheinischen Kupferschiefer von Rossenray, den offensichtlich ein *Protorosaurus* hinterlassen hatte. Er enthielt eine größere Anzahl von Zapfen der Konifere *Ullmannia*, die den Magen/Darmtrakt des Tieres zum Teil unbeschädigt, zum Teil kleingeschrotet passiert hatten. Höchstwahrscheinlich war *Protorosaurus* ein Allesfresser. Zwar wird die harte Zellulosesubstanz der Zapfen nicht auf seinem Speiseplan gestanden haben, doch vermutlich verschlang er die kompletten Zapfen und überließ es den Kieselsteinen, die er als sogenannte „Gastrolithen“, in seinen Magen aufgenommen hatte, die unverdaulichen Holzbestandteile zu zerreiben, um die nahrhaften Samen freizulegen. Das gleiche Verfahren ist ja von einigen heute lebenden Vogelarten bekannt. Von Überresten möglicher tierischer Nahrung in engster Verbindung mit *Protorosaurus*-Funden weiß ich nichts, außer durch einen einzigen Fund, der mir selbst gelang und der sich in der Kasseler Sammlung (SSch 186) befindet. Dort ist ein Rumpfbruchstück des Reptils mit Hautzähnchen und dem Fragment eines Flossenstachels von *Hopleacanthus richelsdorfensis* durchsetzt. Selbstverständlich ist nicht auszuschließen, dass der Fisch nicht von dem Reptil erbeutet wurde, sondern als am Meeresboden treibender Kadaver an dem dort liegenden Reptilskelett hängenblieb.

Grundsätzlich ist in diesem Zusammenhang noch anzumerken, dass jene beiden aus dem hiesigen Kupferschiefer stammenden, gesicherten Funde von Nahrungsresten im Magen terrestrischer Tetrapoden nach den Aussagen ihrer Bearbeiter zu den ältesten derartigen Belegstücken überhaupt gehören.

Unsere Aufmerksamkeit soll jetzt nochmals dem anfangs erwähnten vorzüglichen *Protorosaurus*-Fund gehören, der 1972 auf einer Halde bei Bauhaus im Richelsdorfer Gebirge entdeckt worden war und der sich seit 1978 in Kasseler Museumsbesitz befindet. Der Schädel, oberflächlich gesehen von guter Beschaffenheit, liegt dort gemeinsam mit Abschnitten der Schwanzwirbelsäule und einer Hinterextremität in einer sehr günstigen Position. Trotzdem war der wissenschaftliche Wert dieses Fundstücks zunächst stark eingeschränkt. Durch das Spalten der Schieferplatte bei der Freilegung hatte das nun in zwei Hälften median zerteilte fossile Material einen erheblichen Verlust an gesicherter Aussagequalität erlitten. Dank einer inzwischen durch den Stuttgarter Paläontologen Dr. R. Wild vorgenommenen sorgfältigen Präparation, bei der beide Plattenhälften wieder vereinigt und die nun unbeschädigte Ansicht von der Außenseite her erneut freigelegt wurden, besitzt das Kasseler Museum mit diesem Exponat jetzt den besterhaltenen unter den wenigen Schädelfunden dieser Reptilart (Abb.5). Er diente kürzlich als Studienobjekt für eine noch nicht veröffentlichte Dissertationsschrift (GOTTMANN-QUESADA 2005). Nach unseren derzeitigen Kenntnissen zu urteilen, kann *Protorosaurus* trotz seiner Ähnlichkeit mit vielen heute lebenden eidechsenartigen Formen (Squamaten) nicht als ihr unmittelbarer Vorfahre angesehen werden. Deren entwicklungsgeschichtliche Herkunft lässt sich wahrscheinlicher von kleinwüchsigen mesozoischen Reptilarten ableiten, während aus der archosauromorphen Gruppe um *Protorosaurus* „die eigentlichen Herrscherreptilien (Archosaurier), ... die Krokodile, Flugsaurier und Dinosaurier“ (KUNZ & FICHTER 2005: 46) hervorgingen.

Korbacher Spalte

Wertvolle Erkenntnisse konnten bereits aus der begonnenen Auswertumg des Füllmaterials der inzwischen schon zu einem Begriff gewordenen „Korbacher Spalte“ gewonnen werden (Abb.6). Dieser vermutlich tektonisch entstandene Spaltriss war 1964 von dem verdienstvollen und leider viel zu früh verstorbenen Mitarbeiter des hessischen geologischen

Abb. 5: *Protorosurus speneri*, Schädel mit Teilen der Schwanzwirbelsäule und einer Hinterextremität. Fund von Bauhaus 1972. Naturkundemuseum der Stadt Kassel. Länge der Platte 290 mm.

Landesamtes Dr. Jens Kulick bei einer Begehung des sogenannten Randkalkes der Zechsteinformation entdeckt worden. Er erstreckt sich über die Länge von ca. einem Kilometer und reicht bis in das Stadtgebiet von Korbach. Während der Entdecker damals zwar erkannte, dass die in der Spaltenfüllung enthaltenen unidentifizierbaren Knochenreste nicht dem Inhalt des benachbarten Gesteins entsprachen, möglicherweise ganz erheblich jünger waren, erwies sich ihr hohes Alter erst wesentlich später. Diese schmale Schlucht muss zur Zeit eines vorübergehenden Trockenfallens des vom ersten Vorstoß des Zechsteinmeeres abgelagerten Sedimentes zwischen Z 1 und Z 3 entstanden, aber bald danach auch wieder verfüllt worden sein. Den Beweis erbrachte der Fund des Fragmentes eines Gebisses, das dem des südafrikanischen oberpermischen *Procynosuchus delaharpeae* völlig entsprach (SUES & BOY 1988). Die Gattung *Procynosuchus* gilt als eines der Übergangsglieder der Reptilien zu den Säugern. Ihre erste Entdeckung auf der nördlichen Halbkugel der Erde kam einer wissenschaftlichen Sensation gleich und wurde zu einem weiterer Festpunkt für die Beurteilung der spätpaläozoischen Floren- und Faunenbeziehungen unter globalen Gesichtspunkten. Bei den während der beginnenden neunziger Jahren erfolgten systematischen Grabungen, deren Ergebnisse KELLER (1994) und SUES & MUNK (1996) veröffentlichten, kamen u. a. auch Zeugnisse von Arten ans Licht, die, noch in dieser letzten Epoche des Erdaltertums lebend, mit den wenig älteren *Protorosaurus* und *Parasaurus* des Kupferschiefers nahe verwandt waren. Die berechtigte Hoffnung besteht, dass die Korbacher Spalte hinfort weitere Informationen liefern wird über Zusammenhänge des globalen Lebens vor der Auftrennung des Urkontinentes Pangäa in seine späteren Einzelteile.

Abb. 6: Korbacher Spalte. Zustand während der Grabungen von 1995

Abb. 7: *Procynosuchus* sp. Rekonstruktionsmodell. Museum der Stadt Korbach.

Für den Träger des Namens *Procynosuchus*, eines Begriffes, der bis vor kurzer Zeit nur einem ganz kleinen Kreis von Spezialisten geläufig gewesen war, erfand der Volksmund die vertraulich-liebevolle Bezeichnung „der Korbacher Dackel“ (Abb.7).

Coelurosauravus

Das Kasseler Naturkundemuseum ist bisher noch nicht im Besitz eines aus dem hiesigen Kupferschiefer geborgenen Fundes der Gleitflugechse *Coelurosauravus*, gewiss der ungewöhnlichsten Reptilgattung, welche das Tatarium, die letzte Stufe des Oberen Perms

hervorbrachte. Alle drei dem nordhessischen Kupferschiefer entstammenden Exemplare befinden sich in Privatbesitz, sind aber insofern von herausragender Bedeutung, als mit ihrer Entdeckung das spannende Kapitel der Diskussion um die anatomischen Besonderheiten dieses Kleinreptils eröffnet wurde. Ich bin der Schriftleitung der Philippia nachträglich noch immer dankbar, dass man mir – wie oben bereits erwähnt – 1976 die Gelegenheit bot, meine Beobachtungen an den zwei Erstfunden aus unserem Raum zu publizieren (SCHAUMBERG 1976), damals noch unter der Bezeichnung *Weigeltisaurus* bekannt.

An dieser Stelle soll nicht nochmals auf den langen Prozess eingegangen werden, der u. a. zur mehrfachen Änderung und zur Vereinheitlichung des Gattungsnamens (*Palaeochamaeleo – Weigeltisaurus – Daedalosaurus – Gracilisaurus – Coelurosauravus*) führte und schließlich auch zur uneingeschränkten Erkenntnis der Singularität dieses Typs eines Gleitflugreptils, die ich schon bei meinen anfänglichen Untersuchungen vermutet hatte und nach der Prüfung des dritten nordhessischen Fundes deutlich artikulierte (SCHAUMBERG 1986). Zum entscheidenden Durchbruch, wenn auch noch nicht vollständigen Klärung der *Coelurosauravus*-Problematik trug die Bearbeitung des 1992 am südlichen Harzrand bei Ellrich geborgenen, ersten komplett erhaltenen Exemplares bei (FREY, SUES & MUNK 1997). Es befindet sich jetzt in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (Abb.8). Den an den Einzelergebnissen der diese Thematik betreffenden Abhandlungen näher Interessierten verweise ich auf die im anhängenden Literaturverzeichnis genannten Veröffentlichungen.

Abgesehen von den unvergleichlichen flugtechnischen Fähigkeiten, die zwei Gruppen der Tetrapoden, den Vögeln und den Fledermäusen, aber sicherlich auch bereits vielen mesozoischen Flugsauriern durch die Umwandlung ihrer Vordergliedmaßen in aktiv wirkende Flugorgane verliehen wurden, eröffnete die Evolution kleinen, kletternden Reptilien vorher schon, doch auch später noch die Möglichkeit, in begrenztem Umfang Ausflüge in den freien Raum zu unternehmen, stets nur auf der niederen Leistungsebene des Gleitfluges, selbst noch nachdem die fliegerische Akrobatik gefiederter Geschöpfe längst zur Selbstverständlichkeit geworden war. Die nach *Coelurosauravus* (Abb. 9) ältesten bisher in dieser Hinsicht bekannt gewordenen Beispiele bieten die spättriassischen Gattungen *Kuehneosaurus* und *Icarosaurus*. Ihr rezentes Gegenstück ist der die Wälder Südostasiens bevölkernde kleine Flugdrache *Draco.*

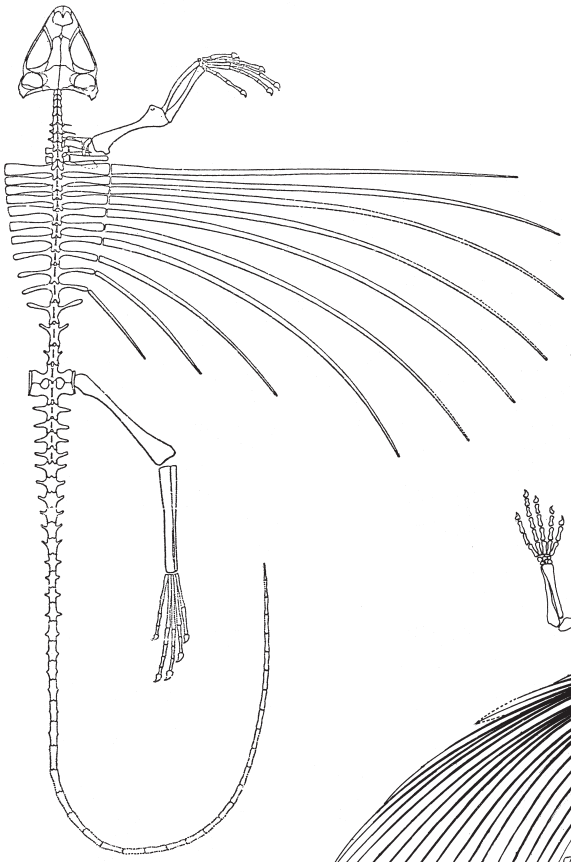
Die Gleitflugfähigkeit dieser drei letztgenannten Gattungen basiert auf einem grundsätzlich – bis auf die Ausnahme geringfügiger Einzelheiten – übereinstimmenden Bauplan, der sich aber vom Bauplan des *Coelurosauravus* durch schwerwiegende Merkmale unterscheidet, obwohl das äußere Erscheinugsbild aller dieser „gliding lizards“ vermutlich sehr ähnlich war. Die an dieser Stelle Seite an Seite wiedergegebenen Skelettrekonstruktionen von *Icarosaurus* (Abb. 10), entworfen von COLBERT (1970) und von *Coelurosauravus* (Abb. 11), entworfen von SCHAUMBERG, UNWIN & BRANDT (2007), veranschaulichen den Unterschied. Während bei *Coelurosauravus* die Körperachse aus normal geformten Wirbeln besteht, sind die Wirbel der drei anderen Gleitflieger durch Querfortsätze seitlich verlängert, bei den triassischen Formen 10 Wirbel des vorderen und mittleren Rumpfbereichs in direkter Folge, bei *Draco* 5 Wirbel, wobei jeweils ein veränderter sich mit einem normal ausgebildeten abwechselt. Den bis zur Körperperipherie reichenden Fortsätzen sitzen echte Rippen an, die verlängert sind und ihre Krümmung verloren haben. Die erweiterte Körperhaut dient dem Tier als Flughaut. Deren Beweglichkeit beim Entfalten und beim Schließen wird durch den Einsatz der Intercostalmuskulatur gefördert. In Ruhelage und beim Klettern liegt sie dem Körper seitlich an. *Draco* ist es möglich, von einem 10 m hohen Standort bis zu 60 m in der Luft zu überwinden.

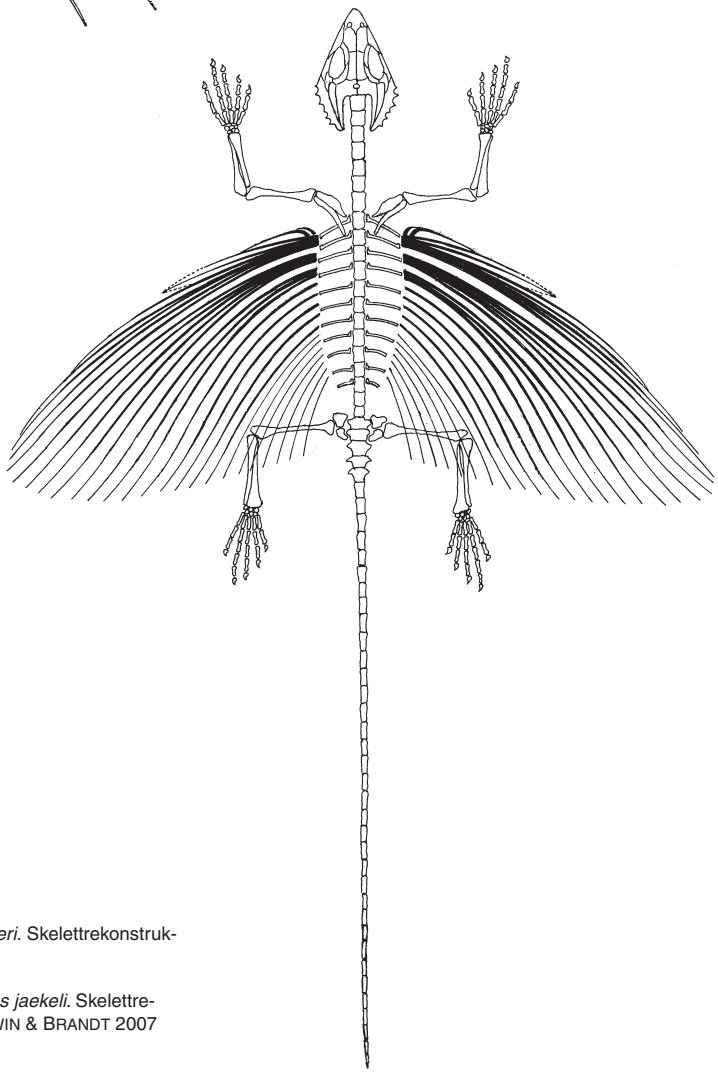
Solange von *Weigeltisaurus*/*Coelurosauravus* lediglich Teilstücke vorlagen, aus denen die Länge der Wirbelsäule nicht hervorging, dominierte die Auffassung, dass es sich bei seinen Trägern der Flughaut ebenfalls um umfunk-

Abb. 8: *Coelurosauravus jaekeli*. Ellrich-Exemplar. Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe. Bildbreite 180 mm.

Abb. 9: Lebensbild von *Coelurosauravus jaekeli*, dem ältesten flugfähigen Wirbeltier. Aquarell: Günther Schaumberg

tionierte Rippen handele, die, zweigeteilt in einen inneren und in einen äußeren, gelenkig angeschlossenen Abschnitt gegliedert seien. Da aber grundsätzlich bei allen Tetrapoden an jedem Wirbelkörper beiderseits nur jeweils eine Rippe ansitzt, hätte angesichts der großen Anzahl von mindestens 21 Paaren Flughautträgern eine mindestens gleichhohe Zahl von Rumpfwirbeln vorhanden sein müssen. Dadurch hätte das Tier eine ungewöhnliche Rumpflänge erhalten. Gegen eine solche Vorstellung wehrte ich mich von Anfang an, wohl auch unter dem Eindruck, den ich von einem der Erstfunde, dem in der Sammlung Munk befindlichen Wolfsberg-Exemplar (SCHAUMBERG 1976: Abb.1 & 2, 1982: Abb. 3), gewonnen hatte. Dieses relativ kleinwüchsige Exemplar ist in annähernd seiner ganzen Ausdehnung erkennbar, so dass seine Proportionen abgeschätzt werden können. Da aber, bedingt durch die Mängel seines Erhaltungszustandes, die Lage des Beckengürtels unklar bleibt, war die genaue Länge der Rumpfwirbelsäule an ihm nicht festzustellen. Ich konnte meine abwei-





oben links, Abb. 10: *Icarosaurus siefkeri*. Skelettrekonstruktion. Aus: COLBERT 1970.

oben rechts, Abb. 11: *Coelurosauravus jaekeli*. Skelettrekonstruktion. Aus: SCHAUMBERG, UNWIN & BRANDT 2007

chende Überzeugung, dass die Bildung der Flughautträger bei *Coelurosauravus* in völliger Unabhängigkeit vom Innenskelett vermutlich als dermale Neubildung erfolgt sei, weiterhin nur auf der Basis einer Mutmaßung verteidigen und in der Hoffnung auf den Fund eines vollständigen Tieres.

Im Zusammenhang mit der letzten Bearbeitung eines Mansfelder Neufundes (SCHAUMBERG, UNWIN & BRANDT 2007) zeigte sich an Hand histologischer Untersuchungen, dass die Träger der Flughaut aus echter Knochensubstanz bestanden (Abb.12). Sie waren röhrenartig, von einem weiträumigen Längskanal durchzogen, sodass sie sehr leicht, aber trotzdem stabil waren. Es handelte sich um unabhängig vom Innenskelett neugebildete Knochen. Weitere Besonderheiten offenbarte das letztgefundene Exemplar dank des gut erhaltenen vorderen Ansatzes der Flughaut (Abb.13). Der sehr kurze erste Träger ist bogenförmig gekrümmt. Sicherlich bestand dort eine Sehnenverbindung mit der nahe benachbarten Scapula. In diesem vordersten Bereich scheint ein knapper Abschnitt der Flughaut sogar eine gewisse Eigenständigkeit besessen zu haben. Von federähnlicher Gestalt und durch leicht kohlige Verfärbung des Sediments sichtbar geblieben, könnte er als „Vorsegel“ dazu gedient haben, während des „Fluges“ die Richtung in begrenztem Umfang zu verändern.

Den Ablauf des Flugmechanismus könnte man sich folgendermaßen vorstellen: Vor dem Abflug holte das Tier tief Atem, um den Drehpunkten der gebündelten vorderen Stabilisatoren seiner „Tragflächen“ die Festigkeit eines Widerlagers zu verleihen, wie sie bei den anderen Gleitfliegern durch die „Gelenkköpfe“ der Querfortsätze garantiert ist. Danach hob der kleine Drache den gesamten Schultergürtel einschließlich der Vordergliedmaßen an und infolge dieses Zuges entfaltete sich die angeschlossene Flughaut. Mit dem Aufsprung am Ziel lockerte sich alle Anspannung, das Tier

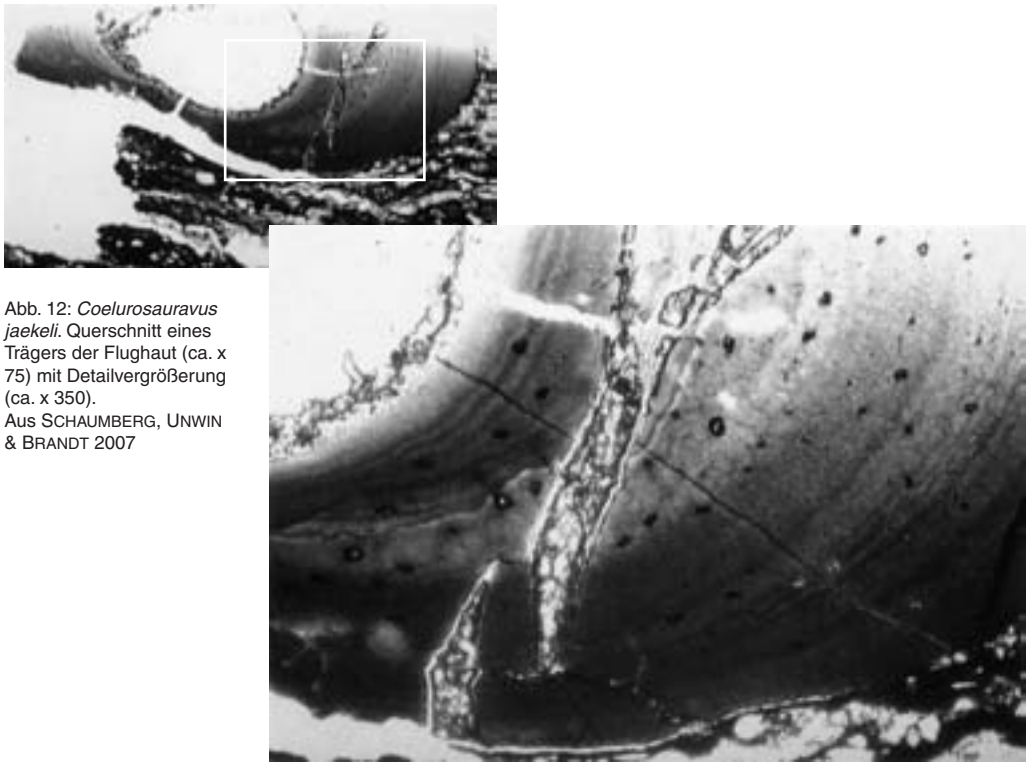


Abb. 12: *Coelurosauravus jaekeli*. Querschnitt eines Trägers der Flughaut (ca. x 75) mit Detailvergrößerung (ca. x 350).
Aus SCHAUMBERG, UNWIN & BRANDT 2007

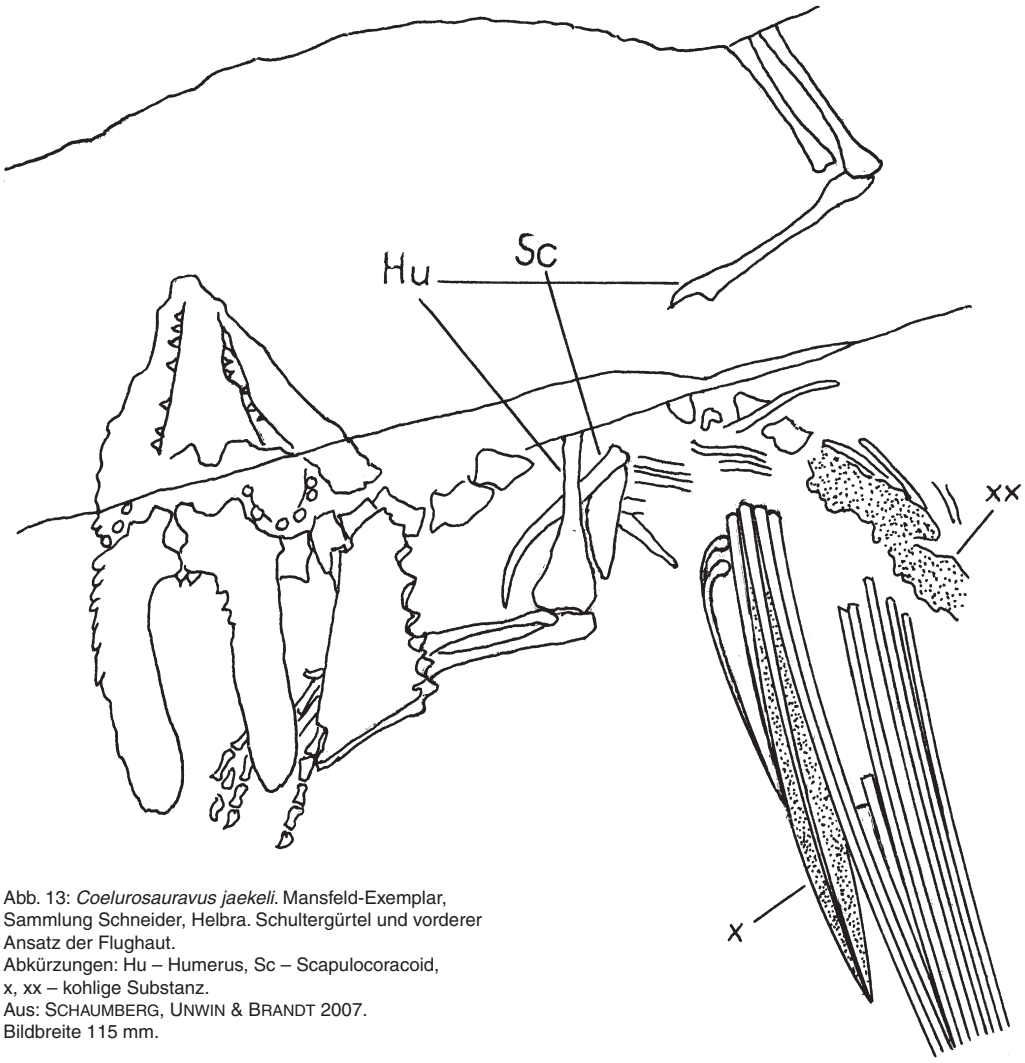


Abb. 13: *Coelurosauravus jaekeli*. Mansfeld-Exemplar, Sammlung Schneider, Helbra. Schultergürtel und vorderer Ansatz der Flughaut.
Abkürzungen: Hu – Humerus, Sc – Scapulocoracoid, x, xx – kohlige Substanz.
Aus: SCHAUMBERG, UNWIN & BRANDT 2007.
Bildbreite 115 mm.

atmete aus, die normale Atmung setzte wieder ein, und eine innerhalb der „Tragflächen" befindliche Hautmuskulatur zog diese in ihre Ruhelage zurück.

Man fragt sich heute, welches wohl die Ursachen für das folgenlose Verschwinden dieser Art von Gleitflugreptilien waren. Trugen daran nur die Naturkatastrophen die Schuld, in denen man heute die Auslöser für das globale Artensterben zu Beginn der nachfolgenden erdgeschichtlichen Epoche vermutet, oder lagen bei *Coelurosauravus* zusätzlich spezielle Gründe vor? Jedenfalls führte das Konstruktionsprinzip seines Bauplanes in eine Sackgasse der Evolution. Es war nicht entwicklungsfähig. Bei den späteren Ansätzen der Natur, kleinen Baumbewohnern etwas mehr Bewegungsfreiheit zu verschaffen, geschah das auf anderen Wegen, auf der Basis der Verwendung der Skelettsubstanz, die jedem vierfüßigem Tier anlagegemäß ohnehin zur Verfügung steht. Das erforderliche Material musste nicht wie bei dem früheren Versuch erst neu geschaffen werden. Wir kennen nicht die Leistungsfähigkeit von *Coelurosauravus.* Möglicherweise übertraf sie

diejenige *Dracos* nicht sonderlich, dessen Flügelspannweite erheblich geringer ist und der ohne die Notwendigkeit, die Luft während des Fluges anhalten zu müssen, gleiche Strecken überwinden kann und mittels des Einsatzes bereits vorhandener, die Rippen bewegender Muskulatur beim Fliegen vielleicht sogar auf größere Navigationsmöglichkeiten vertrauen darf.

Schlussbemerkungen

Abgesehen von allen diesen Fragen ist jedenfalls die Tatsache von Bedeutung, dass das Vorkommen der Gattung *Coelurosauravus* an derart weit voneinander entfernten Orten nachgewiesen werden konnte, die gleichen Erfahrungen, die wir jetzt auch durch die Korbacher Funde mit *Procynosuchus* machten, und das verbunden mit einer offenbar geringen Variationsbreite des jeweiligen morphologischen Erscheinungsbildes. Möglicherweise war die Gattung *Coelurosauravus* über die ganze damalige, noch zusammenhängende Kontinentalmasse verbreitet, wir haben ihre Überbleibsel nur noch nicht an allen Stellen aufgefunden. Es grenzt ohnehin an ein Wunder, dass die wenigen erhaltenen Reste eines so zartgebauten, baumbewohnenden Geschöpfes bis in unsere Tage überdauerten. Begünstigt wurde dies in unserem heutigen mitteleuropäischen Raum durch die dort damals herrschenden geographischen Umstände. Das im Karbon aufgefaltete variszische Gebirge hatte nach seiner während des Rotliegenden stattgefundenen weitgehenden Einebnung eine flachwellige, mit viel Verwitterungschutt erfüllte Hügellandschaft hinterlassen. Unter den semiariden Klimabedingungen dieses in der subtropischen Zone liegenden Landstriches siedelte sich eine lockere, überwiegend aus Nadelhölzern bestehende Bewaldung an. In den sich nach Norden absenkenden unter Meeresniveau gelangenden Raum war vom nördlichen Ozean her das relativ flache, in seinen südlichen und südwestlichen Randzonen buchten- und inselreiche Meer des mitteleuropäischen Zechsteins bis knapp zur heutigen Mainlinie vorgedrungen. Infolge mangelhaften Wasseraustausches setzte sich in dessen tieferen Beckenbereichen anfänglich in unterschiedlicher Mächtigkeit Faulschlamm ab, der im Verlauf der nachfolgenden Epochen zum späteren Kupferschiefer verhärtete. In ihm fanden sowohl abgestorbene und herabgesunkene Reste mariner Lebewesen als auch eingespülte Zeugen der ufernahen festländischen Tier-und Pflanzenwelt eines kurz bemessenen geologischen Zeitabschnittes, beide in enger Todesgemeinschaft, die besten Voraussetzungen für eine langdauernde Konservierung.

Literatur

CARROLL, R.L. (1978): Permo-Triassic „lizards“ from the Karoo-System. Part III. A gliding reptile from the Upper Permian of Madagascar. – Palaeontologica africana **21**: 143-159, Johannesburg.

COLBERT, E.H. (1970): The Triassic gliding reptile *Icarosaurus*. – Bulletin of the American Museum of Natural History **143**: 85-142, New York.

EVANS, S.E. (1982): The gliding reptiles of the Upper Permian. – Zoological Journal of the Linnean Society **76**: 97-123, London.

EVANS, S.E. &. HAUBOLD, H. (1987): A review of the Upper Permian genera *Coelurosauravus*, *Weigeltisaurus* and *Gracilisaurus* (Reptilia Diapsida). – Zoological Journal of the Linnean Society **90**: 275-303, London.

FICHTER, J. (1994): Permische Saurierfährten. Ein Diskussionsbeitrag zu der Bearbeitungsproblematik der Tetrapodenfährten des Cornberger Sandsteins (Perm, Deutschland) und des Coconino Sandsteins (Perm, USA). – Philippia **7** (2): 61-82, Kassel.

FREY, E., SUES, H.D. & MUNK, W. (1997): Gliding mechanism in the Late Permian reptile *Coelurosauravus*. – Science **275**: 1450-1452, Washington.

GOTTMANN-QUESADA, A.L. (2005): A redescription of the archosauromorph *Protorosaurus speneri* MEYER 1832 and its phylogenetic relationship. – Unpublizierte Dissertation, Univ. Bonn.

HUENE, K. Frh.v. (1930): *Palaeochamaeleo* und *Coelurosauravus.* – Centralblatt für Geologie und Paläontologie (B) **1930**: 440-441, Stuttgart.

KELLER, T. (1994): Wanderer über die Urkontinente. Die altertümlichen Vierfüßer von Korbach (Nordhessen). – Denkmalpflege in Hessen 2/1994: 6-11, Wiesbaden.

KUHN, O. (1939): Schädelbau und systematische Stellung von *Weigeltisaurus.* – Paläontologische Zeitschrift **21**: 163-167, Stuttgart.

KUNZ, R. & FICHTER, J. (2005): Saurier Panzerfische Seelilien. Fossilien aus der Mitte Deutschlands. 140 S., Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

LEIBNIZ, G.W. (1710): Epistola Godofredi Gvilielmi Leibnitii, ad Autorem Dissertationis de figuris animalium quae in lapidibus observantur, & Lithozoorum nomine venire possent. – Miscellanea Berolinensia ad incrementum scientarum ex scriptis Societati Regiae Scientiarum exhibitis edita **1**: 118-120, Berlin.

MEYER, H. v. (1856): Zur Fauna der Vorwelt 3. Saurier aus dem Kupferschiefer der Zechstein-Formation. 28 S., Frankfurt/Main (Keller).

MUNK, W. & SUES, H.D. (1993): Gut contents of *Parasaurus* (Pareiasauria) and *Protorosaurus* (Archosauromorpha) from the Kupferschiefer (Upper Permian) of Hessen, Germany. – Paläontologische Zeitschrift **67**: 169-176, Stuttgart.

PETTIGREW, T.H. (1979): A gliding reptile from the Upper Permian of North East England. – Nature **281**: 297-298, London.

PIVETEAU, J. (1926): Paléontologie de Madagascar, XIII: Amphibiens et reptiles permiens. – Annales de Paléontologie **15**: 53-128, Paris.

ROBINSON, P.L. (1962): Gliding lizards from the Upper Keuper of Great Britain. – Proceedings of the Geological Society London **1601**: 137-146, London.

SCHAUMBERG, G. (1976): Zwei Reptilneufunde (*Weigeltisaurus* KUHN?, Lepidosauria?, Reptilia) aus dem Kupferschiefer von Richelsdorf (Perm, Hessen). – Philippia **3** (1): 3-6, Kassel.

SCHAUMBERG, G. (1982): Paläozoische Reptilien in Nordhessen. – Philippia **5** (1): 3-10, Kassel.

SCHAUMBERG, G. (1986): Bemerkungen zu einem Neufund von *Weigeltisaurus jaekeli* (WEIGELT) im nordhessischen Kupferschiefer. – Paläontologische Zeitschrift **60**: 319-327, Stuttgart.

SCHAUMBERG, G., UNWIN, D.M. & BRANDT, S. (2007): New information on the anatomy of the Late Permian gliding reptile *Coelurosauravus.* – Paläontologische Zeitschrift **81** (2): 160-173, Stuttgart.

SCHMIDT, H. (1959): Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. – Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung **28**: 1-137, Wiesbaden.

SCHWEITZER, H.J. (1968): Die Flora des Oberen Perms in Mitteleuropa. – Naturwissenschaftliche Rundschau **21**: 93-102, Stuttgart.

SUES, H.D. & BOY, J.A. (1988): A procynosuchid cynodont from Central Europe. – Nature **331**: 523-524, London.

SUES, H.D. & MUNK, W. (1996): A remarkable assemblage of terrestrial tetrapods from the Zechstein (Upper Permian, Tatarian) near Korbach (northwestern Hesse). – Paläontologische Zeitschrift **70**: 213-223, Stuttgart.

WEIGELT, J. (1930a): Über die vermutliche Nahrung von *Protorosaurus* und über einen körperlich erhaltenen Fruchtstand von *Archaeopodocarpus germanicus* aut. – Leopoldina **6**: 269-280, Halle/S.

WEIGELT, J. (1930b): *Palaeochamaeleo jaekeli* n.g. n. sp., ein neuer Rhynchocephale aus dem Mansfelder Kupferschiefer. – Leopoldina **6**: 625-642, Halle/S.

WILD, R. (1985): Ein Schädelrest von *Parasaurus geinitzi* H.v. MEYER (Reptilia, Cotylosauria) aus dem Kupferschiefer (Perm) von Richelsdorf (Hessen). – Geologische Blätter für Nordost-Bayern und angrenzende Gebiete **34/35**: 897-920, Erlangen.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 6. Februar 2008

Anschrift des Autors
Dr. h.c. Günther Schaumberg
Lerchenweg 3
37269 Eschwege

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Philippia. Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel

Jahr/Year: 2007-2008

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Schaumberg Günther

Artikel/Article: Paläozoische Reptilien in Nordhessen II. Ergänzungen zu einem gleichnamigen Artikel dieser Zeitschrift in 1982 201-216