

Das Foramen parietale bei rezenten Tetrapoden

VON FRITZ KINCEL (Bruck/Mur)

Das Foramen parietale ist uns von den ältesten *Vertebraten* (*Ostracodermen*) an bis zu den *Tetrapoden* der Trias als regelmäßige Erscheinung bekannt. Von der Trias an beginnt es seltener zu werden und zu fehlen.

Untersuchungen an rezenten Formen (*Petromyzon*, *Sphenodon*) haben ergeben, daß es zur Aufnahme eines medianen Auges oder genauer augenartigen Organes dient. Bei *Petromyzon*, einem rezenten *Agnathen*, zeigt sich dabei, daß es zwei derartige Organe als Ausstülpungen des Daches des Diencephalon gibt, die hintereinander liegen: Oral das Parietalaug oder Parietalorgan und aboral das Pinealaug oder Pinealorgan. Bei *Petromyzon* ist das Pinealorgan gut entwickelt, das Parietalorgan reduziert. Bei *Sphenodon* ist dagegen nur das Parietalorgan vorhanden. Über die Funktion ist man heute der Ansicht, daß es zur Feststellung von Licht überhaupt dient (ROMER). Es bildet somit ein analoges Organ zu den Nebenaugen der Insekten, die ebenfalls nur Licht an sich aufnehmen, während die paarigen Augen mehr auf Gegenstände abgestimmt sind, die in Beziehung zu den drei Haupttrieben (Nahrung, Selbsterhaltung und Fortpflanzung) stehen. Sowohl bei höheren Insekten als auch höheren *Vertebraten* fehlen diese „Nebenaugen“, die bei beiden Gruppen dieselbe Lage haben, und ihre Funktion wird zusätzlich von den paarigen Augen übernommen.

Regulär findet sich das Foramen parietale samt Inhalt nur bei *Sphenodon*, der ältesten rezenten Reptilienform, als einzigen rezenten *Tetrapoden*. Aberrativ ist es aber unter den rezenten *Tetrapoden* in allen möglichen Stadien der Erhaltung weit verbreitet.

Unter den 37 Arten Amphibien meiner Sammlung, in der alle drei Ordnungen vertreten sind, findet sich ein kleines Foramen parietale nur bei einem Schädel von *Coecilia tentaculata*. Bei den 108 Reptilienarten meiner Sammlung, die sich auf sämtliche Ordnungen, ausgenommen *Rhynchocephalen*, verteilen, zeigen ausschließlich *Lacertilia* ein Foramen parietale. In einer Arbeit, die in den Jahren 1928/29 an das zoologische Institut der Universität Graz kam, die ich aber jetzt nicht mehr finden kann und deren Autor mir entfallen ist, wurden Foramina parietalia samt Inhalt bei mitteleuropäischen *Lacertiden* und *Colubriden* beschrieben, so bei *Lacerta vivipara* und *Coronella austriaca*, also auch bei einer Schlange. Bei unserer *Lacerta vivipara* in den Alpen konnte ich fast bei jedem Exemplar ein solches Foramen als kleines dunkles Fensterchen im Interparietale erkennen, meist nicht größer als ein Stecknadelstich. Nur bei einem im Torfmoor auf der Teichalpe in 1200 Meter Höhe 1929 gefangenem Exemplar

war es gut 1 mm im Durchmesser, also stecknadelkopfgroß. Dieses Exemplar ging 1945 durch Plünderung verloren. Das nahezu regelmäßige Auftreten eines wenn auch rudimentären (oder wieder auftretenden?) Parietalorgans bei *Lacerta vivipara* mag wohl mit dem Vorkommen dieser Art im Gebirge bis über die 2000-m-Grenze zusammenhängen. Denn in dieser Höhe können plötzlich auftretende Witterungsumschwünge und damit verbundene Temperaturstürze nicht nur eine wechsellwarme Eidechse, sondern mitunter auch höchst warmblütige Touristen in Lebensgefahr bringen (Gedenktafel am Zirbitzkogel!). Andererseits kann dieses Organ es der Eidechse ermöglichen, warme Zeiten im Frühjahr und Herbst besser zur Nahrungssuche auszunützen. Der im selben Biotop und derselben Höhe vorkommende *Salamandra atra*, hat allerdings nicht die Spur eines solchen Organs. Dies mag daran liegen, daß die rezenten Amphibien, ausgenommen die *Gymnophionen*, nicht einmal ein rudimentäres Parietalorgan haben, dieses mitsamt dem dazugehörigen Foramen völlig verschwunden ist und daher nach dem DOLLO'schen Gesetz auch nicht wieder auftreten kann. Außerdem kommt diese Art vor allem bei Regen und Feuchtigkeit heraus, ist also mehr auf Feuchtigkeit als auf Licht abgestimmt.

Von den *Lacertilia* meiner Sammlung weisen folgende Arten ein Foramen parietale auf: *Sitana ponticeriana*, ein Exemplar deutlich; *Calotes versicolor*, ein großes Exemplar, klein punktförmig; *Agama mutabilis*, ein Exemplar von Sanyet Gabir, Nord-Ägypten, 1942, verhältnismäßig groß, halbmondförmig oral concav; *Agama stellio*, zwei große Exemplare, Chortiatis bei Saloniki, 1942, eines klein, das andere punktförmig; *Uromastix hardwickei*, ein großes Exemplar, groß quer-oval, Breite 4 mm, enthielt jedoch nur Bindegewebe, das Gehirn war bei diesem Spiritus-Exemplar vollkommen zu einer breiigen Masse maceriert. Es kann sich hier aber auch um eine unvollständige Ossifikation des Schädeldaches, also eine Art Fontanelle handeln. Jedenfalls ist die Homologisierung mit dem Foramen parietale in diesem Falle zweifelhaft. Weiters: *Anolis carolinensis*, ein Exemplar, klein; *Sceloporus undulatus*, an sich klein, doch im Verhältnis zur Größe des Schädels groß; *Crotaphytus collaris*, klein punktförmig; *Iguana tuberculata*, punktförmig; in allen diesen Fällen je ein Exemplar; *Ophiodes striatus*, zwei Exemplare, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 1963 und 1964, beide punktförmig; *Anguis fragilis*, ein Exemplar 50 cm lang, blauffleckig, Eisenerz 1950, klein aber deutlich; *Varanus griseus*, ein Exemplar, klein aber deutlich; ebenso *Lacerta muralis*, ein Exemplar, Raabklamm 1946; *Lacerta melliselenis fumana*, Triest 1958, punktförmig; *Lacerta serpa*, ein Exemplar, Capri 1956, punktförmig; *Lacerta vivipara* wurde schon erwähnt; *Lacerta agilis*, ein Exemplar, Murauen bei Fernitz 1947; *Lacerta viridis*, zwei Exemplare, Bela Palanka Serbien, 1943, klein aber deutlich, ein Exemplar aus Villach 1949 besitzt nichts; *Egernia Cuminghammi*, ein Exemplar, klein punktförmig; *Trachysaurus rugosus*, ein Exemplar, deutlich; *Eumeces Schreiberi*, ein Exemplar, Sanyet Gabir 1942, klein; *Chalcides ocellatus*, ein Exemplar, Sanyet Gabir 1942, zeigt zwei winzige punktförmige Foramina nebeneinander. Auch dieser Fall kann als zweifelhaft angesehen werden. Alle übrigen hier angeführten Fälle der *Lacertilia* sind nach Lage und Beschaffenheit wohl als, wenn auch rudimentäre, so doch sichere Foramina parietalia anzusprechen. Eine eigentümliche kleine Knochenwucherung an jener Stelle, die sonst das Foramen parietale einnimmt, besitzen je ein Exemplar von *Agama tuber-*

culata und *Phrynosoma platyrhinus* sowie zwei Exemplare von *Amphisbaena Darwini*, beide aus Porto Alegre, 1962.

Während bei den Reptilien infolge der Kleinheit der Gehirnkapsel, des schwach entwickelten Telencephalon und der engen Begrenztheit des Interparietale die topographische Lage des Foramen parietale eindeutig und leicht auffindbar ist und daher in den weitaus meisten Fällen dafür in Frage kommende Pori als mehr oder weniger rudimentäres Foramen parietale mit Sicherheit erkennbar sind, liegt der Fall bei den Vögeln wesentlich schwieriger. Die Gehirnkapsel ist groß, mehr oder weniger blasig aufgetrieben, das stark entwickelte Telencephalon drängt das übrige Gehirn zurück, die Nähte des Schädeldaches sind oblitteriert und lassen die topographische Lage eines eventuell vorhandenen Foramen parietale bedeutend schwerer festlegen. Dazu kommt, daß man, wenn überhaupt, meist nur einen bis mehrere nadelstichförmige nicht durchgängige Öffnungen sehen kann, etwa in der Art, wie das ebenfalls rudimentäre Foramen ethmoideum beim Löwen. Nur die Lage dieser Öffnungen erlaubt es, sie als letzte Rudimente eines Foramen parietale in Betracht zu ziehen, doch bleibt diese Deutung noch immer reichlich zweifelhaft. Mit Sicherheit kann man diese Homologisierung nur durchführen, wenn bei irgendeinem Exemplar derselben oder einer nahe verwandten Art an derselben Stelle ein sicheres Foramen parietale festgestellt wird. Diesen Fall habe ich bei *Gallus gallus* erlebt. Fünf Schädel, und zwar zwei von Rottenmann, zwei von Eisenerz und einer von Graz besitzen in der Mediane der Parietalia etwas oral von dessen Mitte je 1—4 solche kleine, nadelstichförmige, nicht durchgängige Öffnungen, die ziemlich nahe beisammen liegen. Im Jahre 1927 fand ich nun bei einem Poulard vom Grazer Geflügelmarkt ein durchgängiges zweifelloses Foramen parietale, dessen Weite so groß war, daß man eine 1.5 mm starke Stricknadel durchstecken konnte, und das an derselben Stelle lag wie die oben geschilderten Öffnungen. Der Schädel ging im Jahre 1945 durch Plünderung verloren. Dagegen sind drei kleine im Dreieck stehende, in einer Grube liegende Pori bei einem Schädel von *Balearica pavonina* kaum mit einem Foramen parietale homologisierbar, da sie zu weit oralwärts liegen, nämlich zwischen den paarigen Höckern auf den Frontalia. Es ist nicht zu erkennen, ob die oblitterierte Sutura coronaria bis dorthin reicht. Aber auch in diesem Fall wäre die Stelle zu weit oralwärts. Dieser Fall ist eher als Gegenbeweis gegen die Homologisierung kleiner nicht durchgängiger Pori mit dem Foramen parietale. Ebenso ist als Gegenbeweis ein Schädel von *Acryllium vulturinum* aufzufassen, der zwei wenig deutliche solche Pori hintereinander im Bereich der Parietalia in der Mediane und gleichzeitig zwei größere Foramina in der Mediane im Bereich der Frontalia aufweist. Also ein Beweis dafür, daß solche Pori auch nur als Rest der oblitterierten Sutura sagittalis aufgefaßt werden können.

Ein kleines, nadelstichgroßes in das Cavum cranii durchgängiges Foramen haben in meiner Sammlung unter 256 Arten nur ein Exemplar von *Ardea cinerea*, ein Exemplar von *Francolinus coqui* von Tierhändler HALBRITTER/Tulln und zwei Exemplare von *Cygnus olor*. In den beiden letzteren Fällen ist es ein transversaler kurzer Spalt, der in der Tiefe rasch in einen nadelstichfeinen runden in das Cavum cranii führenden Kanal übergeht. Alle vier Fälle stimmen topographisch mit dem Foramen parietale überein.

Einen nicht durchgängigen Porus der oben erwähnten Art zeigen: ein Exemplar von *Phalacrocorax carbo*; ein Exemplar von *Ciconia nigra*, ganz wenig links von der Mediane; ein Exemplar von *Anser anser*; ein Exemplar von *Anas platyrhynchos*, Hausente, aus Rottenmann 1961, zwei kleine Pori in einem Grübchen nebeneinander; ein Exemplar von *Aquila heliaca* vom Chortiatis 1942, ganz wenig links von der Mediane; zwei Exemplare von *Meleagris gallopavo* vom Geflügelmarkt Graz 1949, ein Exemplar 1963 und ein Exemplar 1964 besitzen je eine nadelstichfeine Öffnung; ebenso ein Exemplar von *Ara chloroptera* aus Chicago. Ein Exemplar von *Struthio camelus* aus Hamburg zeigt an der für das Foramen parietale charakteristischen Stelle nur eine kurze, schmale, spaltförmige Längsgrube, deren Seiten etwas aufgewölbt sind.

Alle diese nur wegen ihrer Lage als Rudimente des Foramen parietale angesprochenen Öffnungen machen auf den Beschauer denselben Eindruck, wie etwa eine Gedenktafel an historischer Stätte, wo sonst nichts mehr zu sehen ist: „Hier stand...“ Mehr kann man allerdings bei Vögeln nicht erwarten, da sie ja die geologisch und damit phylogenetisch jüngste Vertebratenklasse sind. Bezeichnend ist auch, daß bei meinen über 100 Arten *Passeriformes*, also den höchstentwickelten Vögeln keine Spur von einem Foramen parietale zu sehen oder angedeutet ist.

Bei den Säugetieren kommt nach KUHN ausnahmsweise ein Foramen parietale vor bei: *Ornithorhynchus*, *Sirenea*, *Proboscidea* und *Homo*. „Es dient dort aber nur dem Durchtritt unbedeutender Blutgefäße.“ Mein Schädel von *Elephas maximus*, ♀, angeblich 80jährig, vom Zoo Hannover 1955, weist tatsächlich ein solches auf. Die Mündung an der Außenseite des



Abb. 6: Innenseite des Interparietale mit Foramen parietale. Von außen beleuchtet. Aufgenommen durch das Foramen magnum. Schädel von *Adenota kob*. (Sammlung Doktor F. Kincel, Bruck a. d. Mur.) Aufnahme A. Kühne, Graz.

Abb. 7: Innenseite des Interparietale mit Foramen parietale. Von innen beleuchtet. Aufgenommen durch das Foramen magnum. Schädel von *Adenota kob*. (Sammlung Dr. F. Kincel, Bruck a. d. Mur.) Aufnahme A. Kühne, Graz.



Interparietale ist ca. 10 mm im Durchmesser, verengt sich nach innen trichterförmig und ist ins Cavum cranii mit etwa Stricknadeldicke durchgängig. Auch ein Schädel derselben Art in den Sammlungen des Grazer Landesmuseums „Joanneum“ besitzt ein noch größeres Foramen parietale. Ein deutliches Foramen parietale fand ich sonst unter den 209 Arten meiner Sammlung nur bei einem Schädel von *Adenota kob* vom Grazer Fetzenmarkt 1964. Das Foramen parietale ist dort 3 mm weit und in der Mitte des Interparietale gelegen. Auf der Innenseite dieses Knochens ist eine $\frac{1}{2}$ cm breite, tiefe, median verlaufende Hohlkehle zu bemerken (siehe Abb. 6 u. 7!), deren Kulminationspunkt eben jenes Foramen parietale einnimmt. An genau derselben Stelle findet sich bei einem Schädel von *Kobus ellipsiprymnus* von Kenia (aus den Beständen des verstorbenen Präparators HODEK/Wien) ein nadelstichgroßer nicht durchgängiger Porus von 0.8 mm Lumen, jedoch ohne korrespondierende Erscheinungen auf der Innenseite des Interparietale. Diese beiden Fälle miteinander verglichen, lassen den Porus von *Kobus ellipsiprymnus* mit großer Wahrscheinlichkeit als Rudiment eines Foramen parietale deuten. Es ist ein interessanter Parallellfall zu dem bei den Vögeln beschriebenen Fall von *Gallus gallus*. Aber auch der Gegenbeweis für die Homologisierung eines solchen Porus mit einem Foramen parietale fehlt nicht: Bei einem Schädel von *Equus caballus*, ♀, aus der Umgebung von Eisenerz, zeigt sich ein solcher Porus wie der von *Kobus ellipsiprymnus* in der Mediane der Frontalia. Dieser kann also keinesfalls ein Foramen parietale sein und beweist, wie dubios eine solche Homologisierung sein kann, wenn nur der Porus da ist. Ein Parallellfall zu den bei den Vögeln angeführten Beispielen *Acryllium vulturinum* und *Balearica pavonina*.

Besonders bei den Säugetieren, deren Knochen an und für sich schon dazu neigen, Pori entweder an konstanter Stelle (z. B. Foramen canalis maxillo-intermaxillaris bei *Felis leo*) oder unregelmäßig verstreut zu bilden, ist eine solche Homologisierung mit noch größeren Schwierigkeiten verbunden als bei den Vögeln. Erschwerend wirkt sich dazu noch aus die noch größere Ausdehnung der Gehirnkapsel, des Telencephalon und die Bildung von Cristae auf dem Schädeldach, erleichternd die in den meisten Fällen gut sichtbaren Nähte, die das Interparietale abgrenzen. Die Homologie zwischen einem unscheinbaren, nicht durchgängigen Porus mit einem Foramen parietale kann auch hier nur unter den bei den Vögeln (Beispiel *Gallus gallus*) angeführten Bedingungen ausgesprochen werden, also wenn bei derselben oder einer verwandten Art an derselben Stelle ein zweifelloses Foramen parietale festgestellt wird. Aus diesem Grunde führe ich alle jene Exemplare meiner Sammlung an, wo Poren an der für das Foramen parietale charakteristischen Stelle auftreten, die ohne einen wie oben geschilderten Parallellfall eine Homologisierung mehr als zweifelhaft erscheinen lassen.

Ein ins Cavum cranii durchgängiger Porus findet sich im Interparietale eines jungen *Symphalangus syndactylus* mit bereits durchgebrochenen 2. Molaren in jeder Kieferhälfte. Bei einer *Phoca vitulina* vom Zoo Hannover ist im Interparietale ein zirka 2,5 mm weites Foramen, das sich oralwärts in eine Rinne auf der Innenseite der Parietalia (Sutura sagittalis) ins Cavum cranii fortsetzt. In der Nähe des Foramens ein paar gleich große, nicht durchgängige Grübchen.

Ein nicht durchgängiger Porus ist vorhanden bei: 1 Exemplar von *Trichosurus vulpecula*, links der Crista sagittalis; 1 Exemplar von *Macropus giganteus*, rechts der Crista sagittalis, in beiden Fällen im Bereich des Interparietale; 1 Exemplar von *Cabassus unicinctus*, in der Mitte des Interparietale; 1 uraltem ♂ von *Mandrillus sphinx* (jetzt *Papio sphinx*) aus dem Urwald von Guinea, 1952, erlegt von Zwilling, median in der Crista im Bereich des Interparietale, auf der Innenseite desselben eine kleine trichterförmige Öffnung, nicht wegsam damit verbunden; 1 Exemplar von *Erythrocebus patas* aus Gabun, 1951, erlegt von Zwilling, ein sehr kleiner Porus im Interparietale; 1 Exemplar von *Pongo pygmaeus*, jung, 1. Molar in jeder Kieferhälfte durchgebrochen, eine stecknadelkopfgroße Grube im Interparietale; 1 Exemplar *Felis aurata*, im Interparietale etwas rechts der Mediane, nicht durchgängig; 1 Exemplar *Putorius putorius*, Rottenmann, 1961, in der Crista sagittalis im Bereich des Interparietale; 1 großem ♂ von *Ursus arctos* aus den Karpaten, in der Crista sagittalis im Bereich des Interparietale, bei einem ♀ derselben Art und Herkunft ein 1 mm weiter Porus rechts neben der Crista im Bereich des Interparietale; 1 Exemplar von *Eumetopias californianus*, klein, im Zentrum des Interparietale; 1 Exemplar von *Tapirus indicus*, ein ganz kleiner nadelstichförmiger Porus im Oralende des Interparietale, im Abstand davon andere kleine; 1 Jungtier von *Cervus elaphus*, ♀, aus Eisenerz, 1. Molar durchgebrochen, eine flache Grube mit haarfeinem Porus; 1 ♀ adult, Mürzschlag, 1964, ein feiner durchgängiger Porus etwas rechts der Mediane im aboralen Teil der Parietalia, Austritt in das Cavum cranii median in der Sutura parieto-interparietalis, zirka 1 cm oralwärts davon median ein ebensolcher, aber nicht durchgängig, links davon 2 weitere, nicht durchgängig; 1 Exemplar *Alces alces*, ♀, eine stecknadelkopfgroße Grube im

Interparietale etwas links der Mediane, die oral spitz zuläuft; 1 Pärchen *Cephalophus dorsalis*, Kom-Fluß Gabun, 1951, von Zwilling, das ♂ 2, das ♀ 1 kleinen Porus median, auf der Innenseite nichts; 1 Exemplar *Ovis aries cyclocerus*, 1 Porus median, 1 Exemplar *Ovis aries*, „Zackelschaf“, ebenso, 1 Exemplar *Ovis aries domesticus* von Eisenerz, Jungtier, 2 kleine Pori an derselben Stelle; 1 Exemplar *Conochaetes taurinus*, aus Gefangenschaft, im Interparietale median genau auf dem Zwischenhornwulst ein Porus, der sich nach innen trichterförmig verengt und blind endigt.

Bei einem Exemplar von *Phacochoerus aethiopicus*, Adamaua, 1951, von Zwilling, befindet sich ein Porus median im Bereich der obliterierten Sutura sagittalis, sehr eng, Durchgängigkeit nicht feststellbar, liegt aber bereits oral der Sutura coronaria, ist daher wohl nicht homologisierbar. (Vergleiche die Fälle: *Equus caballus*, *Balearica pavonina* und *Acryllium vulturinum*.)

Ovibos moschatus, beide *Camelus*-Arten und die *Suiden*, ausgenommen *Phacochoerus*, haben viele kleine Poren in der Parietalgegend, so daß sich überhaupt nichts homologisieren läßt.

Interessant ist, daß bei den hochspezialisierten *Boviden* sich ein Foramen parietale findet (*Adenota kob*), während von den ganzen *Insektivoren*, die doch als die primitivsten *Placentalia* gelten, keiner eines aufweist; ebensowenig wie die *Chiropteren* und *Rodentia*.

★

Zusammenfassend ist zu sagen, daß sich das Foramen parietale bei sämtlichen Klassen der rezenten *Tetrapoden* als atavistisches Merkmal finden kann. In seiner Ausbildung tritt es dabei in allen Stadien, vom gut und deutlich entwickelten bis zum kaum mehr mit Sicherheit homologisierbaren Rudiment auf. In manchen Fällen enthält es noch seinen ursprünglichen Inhalt (Parietalorgan), in anderen nur mehr nebensächliche Blutgefäße; hat also seine Funktion gewechselt.

Bei den niedersten *Tetrapoden*, den *Amphibien*, findet man es (nach bisherigen Beobachtungen) nur bei der ältesten Ordnung, den *Gymnophionen*. Die übrigen *Amphibien* haben sich anscheinend schon zu so frühem Zeitpunkt spezialisiert, daß es nicht mehr auftreten kann, außerdem sind sie mehr von Feuchtigkeit abhängig als von Licht, wodurch sie auch mehr Höhlenformen entwickelt haben.

Bei den *Reptilien* kommt es außer der ursprünglichen *Sphenodon* am häufigsten bei den sonnenliebenden *Lacertiliern* vor, wurde aber auch bei Schlangen schon bemerkt. Sein Inhalt ist noch der ursprüngliche. In allen diesen Fällen mit Sicherheit homologisierbar.

Bei den von *sauromorphen Reptilien* als letzte *Tetrapoden*klasse (zeitlich gemeint) abstammenden Vögeln tritt es in deutlicher und guter Ausbildung sehr selten auf (*Gallus*), ebenfalls selten als rudimentärer durchgängiger, aber doch mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit homologisierbarer Porus und verhältnismäßig häufig als in der Deutung mehr oder weniger zweifelhaftes letztes Rudiment vor dem Verschwinden. Die Fälle betreffen primitive und mittlere Ordnungen. Bei der höchstentwickelten (*Passeriformes*) wurde keiner bekannt.

Bei den zeitlich weit früher aus *theromorphen Reptilien* entstandenen Säugetieren ist es bei einzelnen Ordnungen mit Sicherheit gut erkennbar,

nicht gerade selten, als zweifelhaft verhältnismäßig häufig. Auffallend ist dabei, daß es sowohl bei primitiven als auch hochspezialisierten Ordnungen auftritt, während es bei anderen Ordnungen desselben Entwicklungszustandes nie beobachtet wurde, also nicht vom Entwicklungszustand abhängig ist. Bei dieser von Licht und Sonne unabhängigsten Klasse hat es auch seine Funktion gewechselt oder ist nur rudimentäres Organ.

Abschließend sei hier noch Herrn Dr. K. MECENOVIC, Vorstand der Zoolog.-Botanischen Abteilung des Joanneums, dafür gedankt, daß einzelne Objekte des Landesmuseums für diese Arbeiten zur Verfügung gestellt hat, sowie Herrn A. KÜHNE vom Photolabor der Landesstelle für Bild- und Tondokumentation am Joanneum für die Anfertigung der Aufnahmen.

Literaturverzeichnis

K u h n O. 1938. Phylogenie der Wirbeltiere auf palaeontologischer Grundlage
Jena.

R o m e r A. S. 1959. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Hamburg-Berlin

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. FRITZ KINCEL, Bruck/Mur, Dr. h. c.-Theodor-Körner-Straße 14/II.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Zoologie und Botanik am Landesmuseum Joanneum Graz](#)

Jahr/Year: 1964

Band/Volume: [H20_1964](#)

Autor(en)/Author(s): Kincel Friedrich [Fritz]

Artikel/Article: [Das Foramen parietale bei rezenten Tetrapoden 21-28](#)