

Ein Neufund von *Neusticosaurus toepfitschi*

(Nopcsa, 1928) (Reptilia, Sauropterygia)

aus den Partnachschiechten der Gailtaler Alpen, Kärnten

Von Gottfried TICHY

Allgemeines

Die Fossilien aus den Gailtaler Alpen stammen aus der Mitteltrias und erreichen eine bescheidene Länge von etwa 19 cm. Sie waren in der Form den Eidechsen nicht unähnlich, hatten aber einen viel längeren schlanken Hals und einen doppelt so langen, schmalen Schwanz. Verschiedene Merkmale am Skelett zeigen, daß sie an ein ständiges Leben im Wasser bestens angepaßt waren. Ihre Vorder- und Hinterextremitäten sind im Vergleich zu den landlebenden Tieren kleiner gestaltet. Wahrscheinlich wurden die Vorderbeine, wie bei den modernen aquatischen Eidechsen und Krokodilen, seitlich an den Körper angelegt um den Strömungswiderstand zu verringern. Sie schwammen durch schlängelnde Bewegung, indem die Gliedmaßen an den Körper angelegt wurden. Die Schwimmweise ähnelt derjenigen der Eidechsen oder Schlangen, also paraxial, das heißt durch seitliche Verkrümmung des gesamten Körpers. Ihre Gliedmaßen waren lediglich zur Einhaltung der Körperlage und zur Feinsteuerung von Bedeutung.

Typisch für sekundär an das Wasserleben angepaßte Tiere sind die verdickten Rippen und Knochen des Schulter- und Beckengürtels. Eine derartige Erscheinung nennt man Pachyostose. Ähnliches tritt unabhängig auch bei verschiedenen, sekundär zum Wasserleben übergegangenen Tiergruppen auf, wie beispielsweise auch bei den Säugetieren (Seekühe und Wale). Wenn das Reptil längere Zeit am Boden nach Nahrung sucht, benötigt es einen dementsprechend großen Luftvorrat, wodurch aber der Auftrieb stark erhöht wird. Den Ausgleich kann das Tier entweder durch Schlucken von Steinen (spez. Gewicht eines Kieselsteins 2,65) oder/und durch Verdicken der Knochen (spez. Gewicht des Knochens ca. 2,0) erreichen.

Aus dunklen Plattenkalken, wie sie im Steinbruch Kellerberg¹ aufgeschlossen sind, hat von NOPCSA (1928) eine neue Art und Gattung eines Sauropterygiens: *Psilotrachelosaurus toepfitschi* beschrieben. Es wird angenommen, daß dieser historische Fund eventuell aus dem in der Nähe des Kellerberger Steinbruches gelegenen Stadelbachgraben bei Töplitsch stammt. Im Steinbruch Kellerberg selbst wurden zwei Exemplare der Gattung *Lariosaurus* gefunden:

Zusammenfassung:

Viereinhalb Kilometer westnordwestlich des Steinbruches Kellerberg, wo die Typusart von Nopcsa 1928 erstmals beschrieben wurde, konnte ein weiteres Exemplar von *Neusticosaurus toepfitschi* (Nopcsa, 1928) gefunden werden, das zum Unterschied vom Holotypus "*Psilotrachelosaurus*" *toepfitschi* Nopcsa 1928, eine vollständige Halswirbelsäule samt Kopf aufweist. Der Erhaltungszustand ist mäßig. Das kleine, eidechsenartige Meeresreptil stammt aus den Partnachschiechten, einer Beckenfazies der Mitteltrias (Unter-Ladin).

Abstract:

A further specimen of *Neusticosaurus toepfitschi* (Nopcsa, 1928) was found and described 4, 5 km west north west of Kellerberg quarry, the type locality of the first find. Now, the complete neck and skull is represented, but badly preserved. This small aquatic lizard-shaped reptile is known from the basal facies of the Lower Ladinian Partnach Limestone in Carinthia.

¹ Der Steinbruch Kellerberg ist im Besitz der Familie Breitenegger, Kellerberg 32.

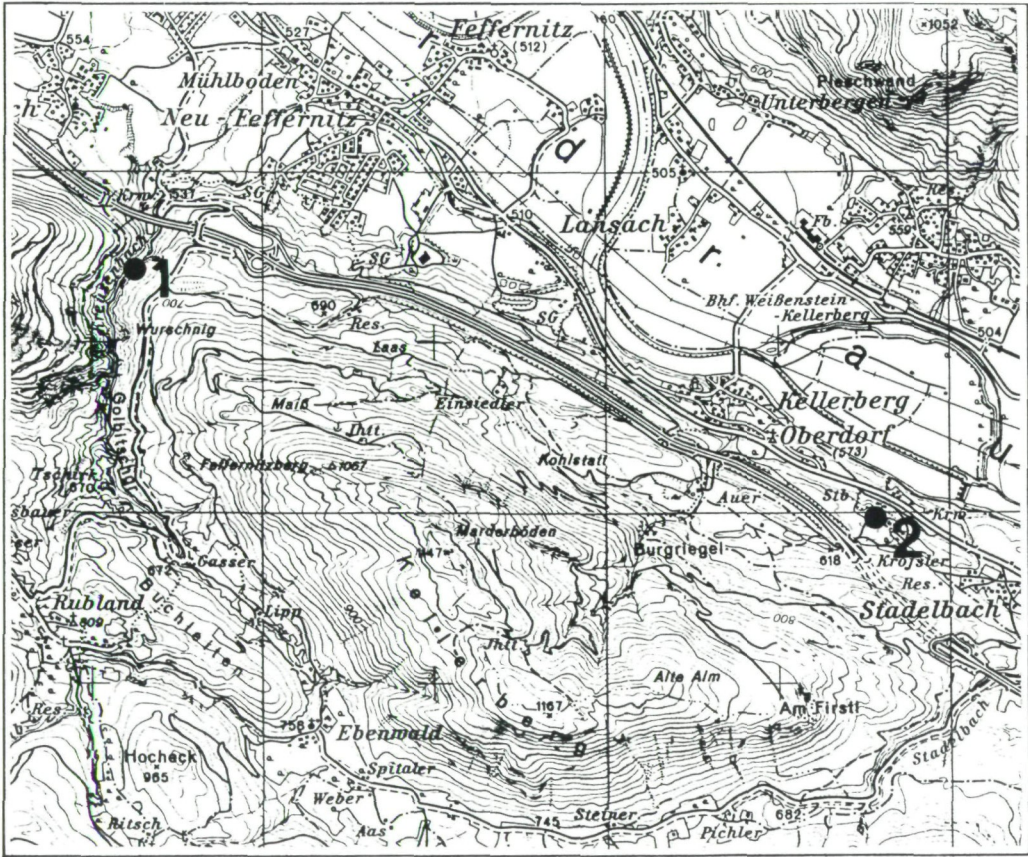


Abb. 1:

Fundorte des *Neusticosaurus toepfitschi* (Nopcsa 1928)

1. Eingang des Koflachgrabens, ca. 300m bachaufwärts, im Schutt gefunden.

2. Steinbruch Breitegger 800m SSE' Kellerberg, Holotypus (Fundort möglicherweise weiter im Osten, im Steinbachgraben) (Ausschnitt aus der Österreichischen Karte 1: 50.000 Blatt 200 Arnoldstein).

WARCH (1984:81) und WARCH (1966): „*Pachypleurosaurus*“ = *Lariosaurus* (?) sp., sowie Warch (1979:45) und ZAPFE & KÖNIG (1980:66): *Lariosaurus* cf. *balsami* (CURIONI). Die Gattung *Lariosaurus* sieht zwar dem Genus *Neusticosaurus* entfernt ähnlich, gehört jedoch zu den Nothosaurioidea.

Systematik

Ü.O. Sauropterygia Owen, 1860
 O. Nothosauria Seeley, 1882
 Ü.Fam. Pachypleurosaurioidea Huene, 1956
 Fam. Pachypleurosauridae Nopcsa, 1928
 Gattung *Neusticosaurus* Seeley, 1882

Psilotrachelosaurus toepfitschi Nopcsa, 1928 – NOPCSA 1928:31

Psilotrachelosaurus sp. – Warch (1966,)
 = *Lariosaurus* (?) sp.

Psilotrachelosaurus toepfitschi Nopcsa, 1928 – ZAPFE & KÖNIG (1980:78)

Psilotrachelosaurus toepfitschi Nopcsa, 1928 – WARCH

(1984:82)

Psilotrachelosaurus toeplitzschii Nopcsa, 1928 – RIEPPEL

(1993, Abb 2 (Holotypus), Abb. 3-8).

Neusticosaurus toeplitzschii (Nopcsa, 1928) – RIEPPEL (1993a)

Neusticosaurus toeplitzschii (Nopcsa, 1928) – RIEPPEL & LIN

KĚBANG (1995)

Neusticosaurus toeplitzschii (NOPCSA, 1928) – RIEPPEL (1997)

Fundort:

Etwa 4,5 km WNW von Kellerberg entfernt vom Eingang des Koflachgrabens (ca. 300m bachaufwärts) im Schutt gefunden.

Aufbewahrung:

Kärntner Landesmuseum in Klagenfurt.

Finder :

Werner Vilgut aus Villach.

Lithologie:

Mittelgrau-beiger, bituminöser dolomitischer Plattenkalk, der beim Anschlag stark stinkt. Das Reptil befindet sich auf der Schichtfläche welche eine stylolithische Struktur aufweist. Die Plattendicke beträgt 2,3 cm.

Stratigraphie

Das Reptil stammt aus den Partnachsichten („Oberer Muschelkalk“ nach VAN BEMMELEN 1961, „Mitteltriadischer Plattenkalk“ nach HAUSER 1975, „Fellbacher Kalk“ nach BECHSTÄDT 1978). Die Partnachsichten stellen ein Beckensediment dar. Die grauen, bis schwarzgrauen Kalke weisen eine Zentimeter- bis Dezimeter-Bankung auf und sind gut geschichtet. Häufig treten Kiesellagen oder Kieselknauern auf, besonders in der Nähe von Tuffitlagen. Letztere sind ocker- bis gelblichbraun gefärbt. Die Ablagerung deutet auf ein schlecht durchlüftetes Meeresbecken hin, was auch durch die Armut an benthischen Fossilien zu erschließen ist. Die Plattenkalke aus der Umgebung der beiden Fundorte ziehen sich südlich der Ortschaft Kellerberg in einem schmalen Streifen nach Westen (nördlich des Altenberges) fort. Die Sedimentation der Partnachsichten beginnt bereits im obersten Anis (oberstes Illyr), der Hauptteil ist hier ladinisch (Fassan und Langobard), wogegen andernorts die Fazies der Partnachsichten bis ins Karn (Cordevol) hineinreichen kann (HIRSCH 1966).

Stratigraphische Einstufung des Fundes

Durch lithologische Vergleiche des Fundstücks mit der Serienabfolge im Profil Kellerberg ist der neue Saurierfund in die unteren Partien der Partnachsichten einzuordnen.

Unteres Ladin (Fassan). Eine ähnliche stratigraphische

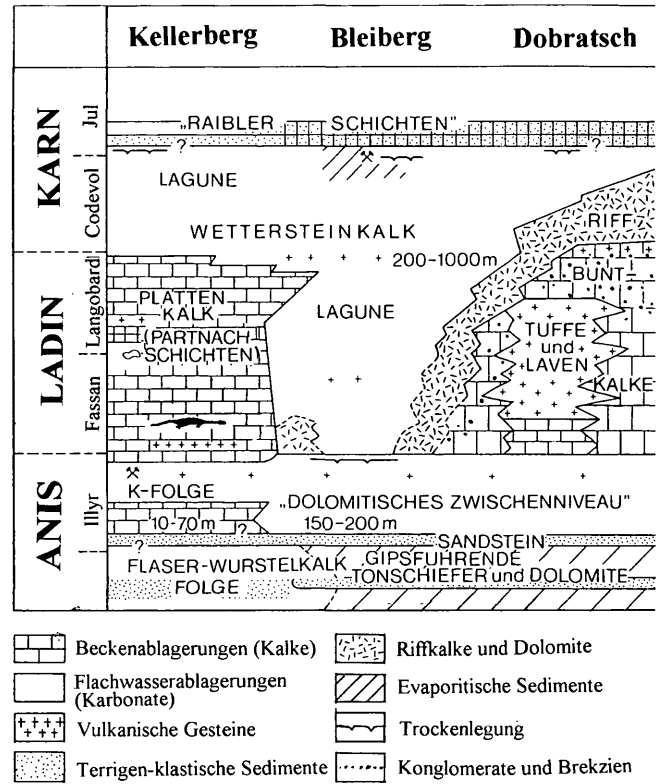


Abb. 2:
Faziesverteilung in den östlichen
Gailtaler Alpen.
 Nach BECHSTÄDT, BRANDNER & MOSTLER
 (1976) UND BECHSTÄDT (1978).

Stellung haben die Pachypleurosaurier der Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio im Tessin (Schweiz), welche an der Anis/Ladin Grenze vorkommen.

Beschreibung des Fundes

Der Saurier ist mit der Rückenseite nach unten eingebettet. Reste von Knochen, die sich mit ihrer schwarzen Farbe deutlich vom grauen Gestein abheben, sind erst ab dem 10. Thorakalwirbel bis zu dem ersten Schwanzwirbel vorhanden. Der proximale Teil des linken Humerus und Teile vom Beckengürtel sind noch überliefert. Das übrige Skelett ist lediglich als Hohldruck ausgeprägt.

Erstmals sind nun auch die vollständige Halswirbelsäule und die Form des Kopfes bekannt, die beim Holotypus, dem einzigen bisher bekannten Exemplar dieser Spezies, fehlen. *Neusticosaurus toeplitzchi* (Nopcsa, 1928) besitzt mit 19 Thorakalwirbel die geringste Anzahl unter den Pachypleurosauriden. Auch die Neusticosaurusarten *Neusticosaurus peyeri* (19–20) und *Neusticosaurus edwardsii* (19–20) weisen ebenfalls eine geringe Wirbelanzahl auf. Der Humerus bei *Neusticosaurus toeplitzchi* ist jedoch wesentlich kürzer als bei den anderen beiden Arten. So beträgt das Humerus-Femur-Verhältnis bei *Neusticosaurus toeplitzchi* (Nopcsa, 1928) – „*Psilotrachelosaurus*„ – 0,97

bei *Neusticosaurus peyeri* 0,90-1,30 und *Neusticosaurus edwardsii* gar 1,24-1,84. Die Breite der Thoracalwirbel nimmt gegen cranial geringfügig ab und geht, an Breite ständig abnehmend, in die Halswirbelsäule über. Eine deutliche Grenze ist nicht festzustellen, zumal auch die unteren Cervicalwirbel Rippen tragen. Es sind 13 Halswirbel ausgebildet.

Da von dieser Art bisher nur zwei Fragmente vorliegen, und der Großteil des Schwanzes unbekannt ist, kann die Körperlänge nur geschätzt werden. Sie dürfte aber nicht wesentlich über 190 mm betragen haben. Damit gehört *Neusticosaurus toeplitzchi* (Nopcsa, 1928) zur kleinsten unter den Pachypleurosauriden.

Die Gattung *Dactylosaurus* erreichte 400 mm, etwas größer war die Gattung *Anarosaurus* mit bis zu 500 mm. Auch die Gattung *Neusticosaurus* kann dieselbe Größe wie *Anarosaurus* erreichen. Alle übrigen Genera wurden mehr als ein Meter groß, so *Lariosaurus* 1000 mm, *Pachypleurosaurus* 1200 mm, *Proneusticosaurus* 1500 mm, *Simosaurus* 2000 mm, *Ceriosaurus* 2300 mm, *Paranothosaurus* 4000 mm und die Gattung *Nothosaurus* erreichte gar 6000 mm Körperlänge.

Maße des Exemplares aus dem Koflachgraben (in mm):

Gesamtlänge von der Schnauzenspitze bis zum 2. Schwanzwirbel:	102,5
Rumpflänge:	70
Körperbreite:	14
Dorsalwirbelbreite:	3,5 bis 4,5
Dicke der Dorsalrippen (proximal):	1,5
Schädellänge:	20
Schädelbreite:	11
Halslänge:	19
Länge des Humerus:	9,5
Breite des Humerus (Schaft):	1,15
Maximale Breite des Humerus (distal):	3

Vergleiche mit dem Holotypus:

Am Holotypus sind noch die Beckenregion und die Hinterextremitäten, sowie das proximale Schwanzstück erhalten. Das Exemplar liegt am Rücken, sodaß der Großteil des Skelettes von der Unterseite aus sichtbar ist.

Maße des Holotypus aus dem Stadelbachgraben (in mm):

Rumpflänge:	70,7
Körperbreite:	16
Dorsalwirbelbreite:	3,5 bis 4,5
Dicke der Dorsalrippen (proximal):	1,5
erhaltene Schwanzlänge:	25,4
Länge der Vorderextremität:	ca. 25
Länge des Humerus:	10

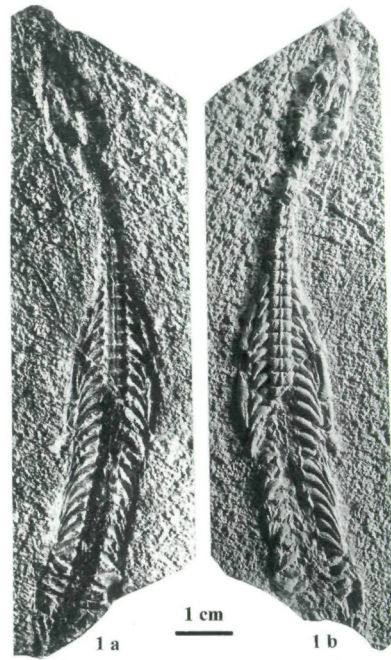


Abb. 3:

Fig. 1a *Neusticosaurus toeplitzchi* (Nopcsa 1928), Koflachgraben (Original).

Fig. 1b *Neusticosaurus toeplitzchi* (Nopcsa 1928), Koflachgraben (Abguß).

Breite des Humerus (Schaft):	1,3
Maximaler Breite des Humerus (distal):	3
Länge der Ulna:	5
Länge der Radius:	5,7
Handlänge:	ca. 8
Länge der Hinterextremität:	ca. 30
Länge des Femur:	10,7
Länge der Tibia:	5
Länge der Fibula:	5,7
Fußlänge:	ca. 15

Aufbewahrung des *Neusticosaurus toepfitschi* (Nopcsa, 1928):

Im Landesmuseum in Klagenfurt: Stadelbachgraben 2 km W Töplitz, nahe Steinbruch Kellerberg (Holotypus), Koflachgraben (Neufund).

Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Salzburg: Koflachgraben (Abguß).

Aufbewahrung der diversen Saurier aus der Mitteltrias Kärntens und Sloweniens:

Im Landesmuseum in Klagenfurt:

Neusticosaurus „*Psilotrachelosaurus*“ *toepfitschi* nach Nopcsa aus dem Stadelbachgraben (Holotypus).

Lariosaurus cf. *balsami* Curioni vom Steinbruch Kellerberg aus dem Jahr 1979.

Im Stadtmuseum Villach:

Pachypleurosaurus sp. vom Silbergraben der Latschurgruppe.

Naturhistorisches Museum Wien:

Lariosaurus cf. *balsami* von „Bleiberg“ nach G. v. ARTHABER

Pachypleurosaurus (?) sp. vom Schwarzwandgraben im Norden von Jadersdorf im Gitschtal, Gailtaler Alpen.

Lariosaurus (?) sp. vom Steinbruch Kellerberg vom Jahre 1966.

Placochelys (?) sp. Placodontierzahn vom Steinbruch Kellerberg an der Drau.

Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Salzburg:

Neusticosaurus toepfitschi (Nopcsa, 1928), Koflachgraben (Abguß).

Geologische Bundesanstalt Wien:

Original zu DEECKE, W. (1886): aus den Steiner Alpen (Slowenien) (? *Pachypleura edwardsii* Cornalia oder *Neusticosaurus pusillus* (Fraas, 1881) von RIEPPEL (1997) als eine dem *Neusticosaurus toepfitschi* (Nopcsa, 1928) nahe-stehende neue Art beschrieben.

Systematische Stellung der Familie Pachypleurosauridae

Zu den Pachypleurosauroiden von HUENE 1956 und zur Familie Pachypleurosauridae, NOPCSA 1928 werden die folgenden Gattungen gezählt:

Dactylosaurus GÜRICH 1884. Unterster Muschelkalk von Oberschlesien. Sein Humerus ist von jenem der Gattung *Neusticosaurus* deutlich unterschieden. Die Knochen haben keine Oberflächenornamentation wie bei *Neusticosaurus*. Fuß und Hand zeigen eine geringfügige Reduktion der Phalangenzahl. 16 Cervikalwirbel, 20 Dorsalwirbel (Insgesamt 36). Die posterioren Cervikalwirbel sind relativ groß. Maximale Körpergröße: 400 mm.

Pachypleurosaurus CORNALIA 1854. 15 Cervikalwirbel, 20 Dorsalwirbel (Insgesamt 35). Maximale Körpergröße: 1200 mm.

Neusticosaurus SEELEY 1883. M-Trias (Grenzbitumenhorizont) des Monte San Giorgio, Tessin (Schweiz). Die Gastralrippen setzen sich aus fünf Segmenten zusammen. 20 Cervikalwirbel, 24 Dorsalwirbel (Insgesamt 44). Maximale Körpergröße: 500 mm. Bisher sind vier Arten bekannt: *N. edwardsii*, *N. peyeri*, *N. pusillus* und *N. toepitschi*. Als fünfte Art gehört wahrscheinlich noch die von KUHN-SCHNYDER (1959) von der Stulser Alp bei Bergün (Graubünden/Schweiz) beschriebene ladinische Art *Pachypleurosaurus staubi* hinzu.

„*Pilotrachelosurus*“ NOPCSA 1928, M Ladin, Kärnten. 13 Cervikalwirbel, 19 Dorsalwirbel (Insgesamt 32). Die Cervikalwirbel sind nahezu von gleicher Größe. Maximale Körpergröße: 190 mm, von SANDER (1989) als Synonym von *Neusticosaurus* erachtet.

Serpianosaurus RIEPPEL 1989. M-Trias des Monte San Giorgio (Grenzbitumenhorizont), Tessin (Schweiz). Die Gastralrippen werden aus drei Segmenten gebildet (RIEPEL 1987; SANDER 1989). Die Dorsalwirbelanzahl über 20 wird als apomorphes Merkmal erachtet.

Keichousaurus YOUNG 1958 (M-Trias, China) hat wie bei den Notosauriden einen deutlich gekrümmten Humerus und eine deutlich verbreiterte Ulna, wurde deshalb von KUHN-SCHNYDER (1959:655) in die Nähe der Gattung *Lariosaurus* gestellt. Die Merkmale des Schädels und der Sacralregion zeigen die Verwandtschaft zu den Pachypleurosauriden (SUES & CAROLL 1985; LIN KEBANG in SUES 1987).

Anarosaurus DAMES 1890 (unterer Muschelkalk von Remkersleben bei Magdeburg, Lechtaler Alpen), keine Pachyostose im dorsalen Abschnitt der Rippen. Die Dorsalwirbelanzahl über 20 wird, wie bei *Serpianosaurus* als apomorphes Merkmal erachtet. Die posterioren Cervikalwirbel sind relativ groß.

19 Cervikalwirbel, 21 Dorsalwirbel (Insgesamt 40).
Maximale Körpergröße: 500 mm.

Phygosaurus ARTHABER 1924, M.Trias, Europa (*Ph. perledicus* v. Arthaber; Perledo/Italien)

Die Gattung „*Psilotrachelosurus*“ Nopcsa, 1928 wird von TSCHANTZ (1989:177) unter anderen innerhalb der Sauropterygier als incertae sedis geführt. Die Untersuchungen und Neuinterpretation des Extremitätenskelettes führten RIEPPEL (1993) dazu, diese Gattung zu den Pachypleurosauroida zu stellen. Sie steht den beiden Gattungen *Serpianosaurus* und *Neusticosaurus* nahe. SANDER (1989) betrachtet die Gattung *Psilotrachelosurus* als jüngeres Synonym von *Neusticosaurus*.

Die Dorsalwirbelanzahl von 19 kann als plesiomorphes Merkmal erachtet werden. Die Reduktion des Entepicondylus am Humerus wird als abgeleitetes Merkmal angesehen, wie es nicht nur bei *Neusticosaurus* sondern auch bei *Anarosaurus* und *Serpianosaurus* vorkommt. Die Anzahl der Sacralwirbel weicht von ursprünglich zwei (plesiomorph) ab, indem drei oder mehr entwickelt sind. Dieses abgeleitete Merkmal teilt die Gattung *Neusticosaurus* auch mit *Dactylosaurus*, *Anarosaurus* und *Serpianosaurus*. Ebenso abgeleitet ist die Ausbildung von pachyostotischen Thoracalrippen. Dieses Merkmal tritt auch bei *Keichosaurus* auf. Auch die Oberflächenornamentation des Humerus kann als abgeleitetes Merkmal gelten, wie es auch bei der Gattung *Serpianosaurus* festzustellen ist. Über die Beschaffenheit der Gastralrippen, ob sie aus fünf oder, was wahrscheinlich ist, aus drei Segmenten pro Rippe bestehen, kann nichts ausgesagt werden. Letzteres ist eher als abgeleitetes Merkmal zu erachten. Auch über die Anzahl und Gestaltung der Phalangen kann am vorliegenden Exemplar nichts Neues ausgesagt werden. Gegenüber der Art aus Kranj (Steiner Alpen, Slowenien) unterscheidet sich *Neusticosaurus toepitschi* durch das Beibehalten des distalen Tarsale IV und einer schlankeren und längeren Metatarsale I (RIEPEL 1993a).

Im Steinbruch Kellerberg, welcher im Besitz der Familie Breitegger (Kellerberg 32) ist, wurden auch zwei Exemplare der Gattung *Lariosaurus* gefunden: WARCH (1984:81) und WARCH (1966): „*Pachypleurosaurus*“ = *Lariosaurus* (?) sp., sowie WARCH (1979:45) sowie ZAPFE & KÖNIG (1980:66): *Lariosauris* cf. *balsami* (Curioni).

Ein Fund mit der sehr vagen Fundortsangabe „Bleiberg“, den ARTHABER 1924 von einem Bergmann erstanden hatte, dürfte, nach der Lithologie zu schließen, ebenfalls aus dem Gebiet des Kellerberges stammen. Es handelt sich um einen dunklen Plattenkalk, der im Gebiet von Bleiberg nirgends auftritt. Arthaber beschrieb diesen Fund als *Proneusticosaurus carinthiacus* Arthaber 1924, der sich durch die Neubearbeitung durch ZAPFE & KÖNIG (1980) als *Lariosauris* cf. *balsami* herausgestellt hat.

Danksagung

Herrn Dr. Friedrich-Hans Ucik, Kustos für Geologie und Mineralogie am Landesmuseum für Kärnten, danke ich herzlich für die Möglichkeit den Saurier zu bearbeiten. Für die Ausfertigung der Fotos danke ich Herrn Mag. Josef Lohn (Salzburg). Angesichts der wissenschaftlichen Bedeutung des Fundes sei dem Finder Herrn Werner Vilgut aus Villach für die Überlassung des Sauriers herzlich gedankt.

Literaturverzeichnis

- ANDERLE, N. (Red.) (1977): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 200 Arnoldstein.- Geologische Bundesanstalt Wien.
- ARTHABER, G. v. (1924): Die Phylogenie der Notosaurier.- Acta Zoologica, 5, 439-516, 35 Abb., Stockholm.
- BECHSTÄDT, Th. (1978): Faziesanalyse permischer und triadischer Sedimente des Drauzuges als Hinweis auf eine großräumige Lateralverschiebung innerhalb des Ostalpins.- Jb. Geol. B.-A., 121 (1), 1-121, Wien.
- BECHSTÄDT, Th., R. BRANDNER & H. MOSTLER (1976): Das Frühstadium der alpinen Geosynklinalentwicklung im westlichen Drauzug.- Geol. Rdsch., 65(2), 616-648, 8 Abb., Stuttgart.
- BEMMELEN, R. W. VAN (1961): Beitrag zur Geologie der Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich) (Erster Teil).- Jb. Geol. B.-A., 100, 179-212, Wien.
- BUFFRENIL, V. DE & J.-M. MAZIN (1989): Bone histology of *Claudiosaurus germani* (Reptilia, Claudiosauridae) and the problem of pachyostosis in aquatic tetrapods.- Historical Biology, 2, 311-322, Chur u.a.
- BÜRGIN, T., P. RIEPPEL, M. P. SANDER & K. TSCHANZ (1989): The Fossils of Monte San Giorgio.- Scientific American, 260 (6), 74-81, 13 Abb., New York.
- BÜRGIN, T., U. EICHENBERGER, H. FURRER & K. TSCHANZ (1991): Die Prosanto-Formation- eine fischreiche Fossil-Lagerstätte in der Mitteltrias der Silvretta-Decke (Kanton Graubünden, Schweiz).- Eclogae geol. Helv., 84, 921-990, 31 Abb., 4 Tab., Basel.
- BRAUN, J. & W.-E. REIF (1982): A new terminology of aquatic propulsion in vertebrates.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 164, 162-167, Stuttgart.
- BRAUN, J. & W.-E. REIF (1985): A survey of aquatic locomotion in fishes and tetrapods.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 169, 307-332, Stuttgart.
- BROILI, F. (1927): Ein Sauropterygier aus den Arlbergschichten.- Sitz. Ber. mathem.-naturwiss. Abt., Bayer. Akad. Wiss., Jg. 1927, 205-228, München.
- CARROLL, R. L. & P. GASKOLL (1985): The Notosaur *Pachypleurosaurus* and the origin of plesiosaurs.- Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B, 309, 343-393, London.
- CORNALIA, E. (1854): Notizie zoologiche sul *Pachypleura edwardsii* Cor. Nuovo sauro acrodonte degli strati triassici di Lombardia.- Giornale dell'Istituto lombardo di scienze e lettere, 6, 1-46, Milano.
- CURIONI, G. (1847): Cenni sopra un nuovo saurio fossile die monti di Perledo sul Lario e sul terreno che le racchiude.- Giorn. Del'J. R. Ist., Lombardo Sci., Lett. Et Arti, 16, 159-170, Milano.
- DAMES, W. (1890): *Anarosaurus pumilo* nov. gen. sp.- Z. dtsh. Geol. Ges., 42, 74-85, Berlin.
- DEECKE, W. (1886): Ueber ein von Herrn Oberberggrath Stache in den Steiner Alpen gesammeltes Saurierfragment.- Verh. Geol. R.-A., Jg. 1886, 50-52, Wien.

- GÜRICH, G. J. E. (1884): Über einige Saurier des Oberschlesischen Muschelkalkes.- Z. dtsh. Geol. Ges., 36, 125-144, Berlin.
- GÜRICH, G. J. E. (1886): Über *Dactylosaurus*.- Z. dtsh. Geol. Ges., 38, 457-458, 1 Abb., Berlin.
- HAUSER, CH. (1975): Geologie der Gailtaler Alpen zwischen Kreuzbergstraße und Reißkofel (Kärnten). Mikrofazielle Untersuchungen im Alpinen Muschelkalk der zentralen Gailtaler Alpen (Kärnten).- Unveröff. Diss. Univ. Innsbruck, 164 S., 1 geol. Karte, 2 Profilaf., Innsbruck.
- HAUSER, CH. (Red.) (1982): Erläuterungen zu Blatt 200 Arnoldstein.- 59 S., 13 Abb., Geologische Bundesanstalt Wien.
- HIRSCH, F. (1966): Étude stratigraphique du Trias Moyen de la Région de l'Arberg (Alpes du Lechtal, Autriche).- Mitt. Geol. Inst. Eidgen. Techn. Hochschule u. Univ. Zürich, 87 S., Zürich.
- HUENE, F. v. (1942): *Pachypleurosauriden im süddeutschen obersten Muschelkalk*.- N. Jb. Min. Geol. Paläont., Mh. Abt. A-B, 1942, 290-295, Stuttgart.
- HUENE, F. v. (1956): Paläontologie und Phylogenie der niederen Tetrapoden.- xii + 716 S., 690 Abb., Wien.
- HUENE, F. v. (1958): Aus den Lechtaler Alpen ein neuer *Anarosaurus*.- N. Jb. Geol. Paläont., Mh, 1958, 382-384, Stuttgart.
- JURKOVSEK, B. & T. KOLAR-JURKOVSEK (1995): *Geoloska Casovna Lestivica-Gea*, 1995 (7), 38-39, Ljubljana.
- KÖNIG, H. (1975): Geologie des Kellerberges (Gailtaler Alpen, Kärnten) und mikrofazielle Untersuchungen im Grenzbereich Zwischendolomit/Plattenkalk (Anis der Gailtaler Alpen, Kärnten).- Dipl. Arbeit Univ. Freiburg i. B., 1-89 S., 37 Abb., 3 Tab., 1 Karte, Freiburg i. Br.
- KUHN, E. (1959): Ein Sauropterygier aus dem Ducantal (Kanton Graubünden).- *Eclogae geol. Helvet.*, 45, 315-319, 1 Abb., Basel.
- KUHN-SCHNYDER, E. (1959): Ein neuer *Pachypleurosaurier* von der Stulseralp bei Bergün (Kanton Graubünden, Schweiz).- *Eclogae geol. Helvet.*, 52, 639-658, 6 Abb., 1 Taf., Basel.
- KUHN-SCHNYDER, E. (1964): Die Wirbeltierfauna der Tessiner Kalkalpen.- *Geol. Rundschau*, 53, 393-412, 7 Abb., 2 Taf., Stuttgart.
- KUHN-SCHNYDER, E. (1974): Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen.- *Neujahrsbl. Naturforsch. Ges. Zürich*, 1974, 176, 1-119, 85 Abb., 5 Tab., Zürich.
- KUHN-SCHNYDER, E. (1979): Die Fossilien des Monte San Giorgio. Führer zum Paläontologischen Museum in Meride, 39 S., 31 Abb., Serpiano.
- KUHN-SCHNYDER, E. (1990): Über *Nothosauria* (Sauropterygia, Reptilia) – ein Diskussionsbeitrag.- *Paläont. Z.*, 64, 313-316, 2 Tab., Stuttgart.
- LAUDER, G. V. (1985): Aquatic feeding in lower vertebrates. In: *Functional vertebrate morphology* (ed. M. HILDEBRAND, D. M. BRAMBLE, K. F. LIEM & D. B. WAKE), 210-229, The Belknap Press of Harvard University Press.
- MADDOCK, L., Q. BONE & M. V. RAYNER (Ed.) (1994): *Mechanics and physiology of animal swimming*.- 250 S., Cambridge University Press, Cambridge.
- MASSARE, J. (1994): Swimming capabilities of Mesozoic marine reptiles: a review.- In: MADDOCK, L., Q. BONE & M. V. RAYNER (Ed.) (1994): *Mechanics and physiology of animal swimming*.- 133-149, 5 Abb. – Cambridge University Press, Cambridge.
- NOPCSA (1928): *Palaeontological Notes on Reptiles*.- *Geol. Hungarica, Ser. Palaeontologica I(1)*, 1-84, 14 Abb., 9 Taf., Budapest.

- PEYER, B. (1932): Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. V. *Pachypleuroaurus edwardsi* Corn. sp. – Abh. Schweiz. Paläont. Ges. 52, 1-18, 7 Abb., 5 Taf., Basel.
- RIEPEL, O. (1987): The Pachypleurosauridae: An annotated bibliography. With comments on some lariosaurs.- *Eclogae geol. Helvet.*, 80, 1105-1118, Basel.
- RIEPEL, O. (1989): A new pachypleurosaur (Reptilia: Sauropterygia) from the Middle Triassic of Monte San Giorgio, Switzerland.- *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B 343, 1-73, 15 Abb., London.
- RIEPEL, O. (1993a): Status of the Pachypleurosauroid *Psilotrachelosaurus toepitschi* Nopcsa (Reptilia, Sauropterygia), from the Middle Triassic of Austria.- *Fieldiana, Geology New series*, No. 27, iii + 1-17, 9 Abb., 3 Tab., Chicago, Ill.
- RIEPEL, O. (1993b): Middle Triassic reptiles from Monte San Giorgio: recent results and future potential for analysis.- In: Mazin, J.-M. & G. Pinna (Eds.): *Evolution, Ecology and Biogeography of the Triassic Reptiles.* – *Paleont. Lombarda, N. S.*, 2, 131-144, Milano.
- RIEPEL, O. (1994a): *Lariosaurus balsami* Curioni (Reptilia, Sauropterygia) aus den Gailtaler Alpen.- *Carinthia II*, 184./104. Jg., 345-356, 4 Abb., Klagenfurt.
- RIEPEL, O. (1994b): Osteology of *Simosaurus gaillardoti*, and the phylogenetic interrelationship of stem-group Sauropterygia.- *Fieldiana (Geology)*, N. S., 28, 1-85, Chicago.
- RIEPEL, O. (1995): The pachypleurosaur *Neusticosaurus* (Reptilia, Sauropterygia) from the Middle Triassic of Perledo, Northern Italy.- *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1995, 205-216, Stuttgart.
- SANDER, P. M. (1989): The pachypleurosaurids (Reptilia: Nothosauria) from the Middle of Monte San Giorgio (Switzerland), with the description of a new species.- *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B 325, 561-670, London.
- SANZ, J. L. (1976): *Lariosaurus balsami* (Sauropterygia, reptilia) de estado (Huesca).- *Estudios geológicos*, 32, 547-567, Madrid.
- SANZ, J. L. (1983): Los notosaurios (Reptilia, Sauropterygia) Espanoles.- *Estudios geológicos*, 39, 193-215, Madrid.
- SCHMIDT, S. (1987): Phylogenie der Sauropterygier (Diapsida, Trias-Kreide).- *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 173, 339-375, 16 Abb., 2 Tab., Stuttgart.
- SEELEY, H. G. (1882): On *Neusticosaurus pusillus* (Fraas), an amphibious reptile having affinities with terrestrial Nothosauria and with marine Pleiosauria.- *Quart. J. geol. Soc. London*, 38, 350-366, London.
- SMITHON, T. R. (1989): The earliest known reptile.- *Nature*, 342, 676-678, 2 Abb., London.
- STORRS, G. W. (1993): Function and phylogeny in sauropterygian (Diapsida) evolution.- *American J. Sci*, 293A, 63-90, New Haven, Conn.
- SUES, H.-D. & R. L. CARROLL (1985): The pachypleurosaurid *Dactylosaurus schroederi* (Diapsida: Sauropterygia).- *Canadian Journal of Earth Sciences*, 22, 1602-1608, Ottawa, Ontario.
- SUES, H.-D. (1987): Postcranial skeleton of *Pistosaurus* and interrelationships of the Sauropterygia (Diapsida).- *Zoological Journal of Linnean Society of London*, 90, 109-131, London.

- TAYLOR, M. A. (1994): Stone, bone or blubber? Buoyancy control strategies in aquatic tetrapods. – In: MADDOCK, L., Q. BONE & J. M. V. RAYNER (Eds.): Mechanics and Physiology of Animal Swimming, 151-161, 4 Abb.-Cambridge University Press, Cambridge.
- TINTORI, A. & S. RENESTO (1990): A new Lariosaurus from the Kalkschieferzone (Uppermost Ladinian) of Valceresio (Varese, N. Italy).- Boll. Soc. Paleont. Italiana, 29 (3), 309-319, 7 Abb., 2 Taf., Modena.
- TSCHANZ, K. (1989): Lariosaurus buzzi n. sp. from the Middle Triassic of Monte San Giorgio (Switzerland).- Palaeontographica A 208, 153-179, 9 Abb., 5 Tab., Stuttgart.
- WARCH, A. (1984): Saurier-Fossilfunde in den Gailtaler Alpen.- Carinthia II, 174/94, 79-90, Klagenfurt.
- YOUNG, C.-C. (1958): On the new Pachypleurosauroidea from Keichow, South-West China.- Vertebrata Pal-Asiatica, 2, 69-81, Pei-Ching.
- YOUNG, C.-C. (1965): On the new notosaurs from Hupeh Kweichow, South-West China.- Vertebrata Pal-Asiatica, 9, 315-356, Pei-Ching.
- ZANGERL, R. (1935): Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. IX *Pachypleurosaurus edwardsi* Cornalia sp. Osteologie-Variationsbreite-Biologie.- Abh. Schweiz. Paläont. Ges., 56, 1-80, 43 Abb., 2 Taf., Basel.
- ZAPFE, H. & H. KÖNIG (1980): Neue Reptilfunde aus der Mitteltrias der Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich).- Sitzungsberichte der Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I., 189, 65-82, Wien.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Gottfried Tichy,
 Institut für Geologie und Paläontologie
 der Universität Salzburg,
 Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg.