

# Der Trias wegen: Forschungsreise nach Südchina

*Helmut Keupp & Michael Steiner*

Die Volksrepublik China verfügt über einige weltberühmte Fossilagerstätten aus unterschiedlichen erdgeschichtlichen Epochen und Lebensräumen, in denen vollständige Organismen, zum Teil mit Weichteilerhaltung, vorkommen (He 2007). So sind in jüngerer Zeit die unterkambrischen Chengjiang-Biota aus feinkörnigen Meeresablagerungen der Yangtze-Plattform Südchinas (Hou et al. 2004; vgl. FOSSILIEN 2010), die spektakulären Seelilien- und Ichthyosaurier-Vorkommen aus der Obertrias von Guanling in der südchinesischen Provinz Guizhou (Wang et al. 2004) und die oberjurassische und unterkreidezeitliche Lebewelt der ostchinesischen Jehol-Biota mit ihren reichen Insektenfunden und Aufsehen erregenden Vogel- und Dinosaurierfunden bekannt geworden (Chang et al. 2003). Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung unterstützten Kooperationsprojekts der Freien Universität Berlin konnten wir zusammen mit unseren Kollegen vom Chengdu Center of China Geological Survey im März 2010 eine erst 2007 bei Kartierungsarbeiten durch Prof. Zhang Qiyue entdeckte Fossilagerstätte in Plattenkalken der Mitteltrias (Anisium) südlich von Luoping in der südchinesischen Provinz Yunnan besuchen und mit den zwei seit längerem bekannten triassischen Fossilagerstätten von Xingyi (Mitteltrias, Ladinium) und Guanling (Obertrias, Karnium) in der benachbarten Provinz Guizhou vergleichen.

Paläontologie aktuell

## Die mitteltriassischen Plattenkalke südlich Luoping

Auf der ausgedehnten Yangtze-Plattform, einem ehemaligen Mikrokontinent, sind seit dem Präkambrium mächtige Sedimentfolgen abgelagert worden. Im mittleren Abschnitt der insgesamt knapp 2000 m mächtigen Schichtenfolge der triassischen Guanling-Formation, die überwiegend aus feinkörnigen Bankkalken und Dolomiten aufgebaut wird, sind in kleineren Becken mit eingeschränkter Wasserzirkulation fein laminierte Plattenkalke eingelagert, die durch ihre besonders reiche und gut erhaltene Fossilführung gekennzeichnet sind.

Die Plattenkalke von Luoping können nach den in ihnen enthaltenen Conodonten in die untere Mitteltrias (Anisium, *Nicoraella kockeli*-Zone) eingestuft werden (Zhang et al. 2009). Das Chengdu-Institut des Geologischen Dienstes hat mit großem finan-



*Abb.2: Unsere chinesischen Partner vom Chengdu-Institut (von links nach rechts: Dr. Hu Shixue, Dr. Zhou Changyong und Prof. Zhang Qiyue) vor dem Monument des Geologischen Nationalparks Guanling.*





Abb. 1: Lage der drei besuchten Fossilagerstätten aus der Mittel- und Obertrias.

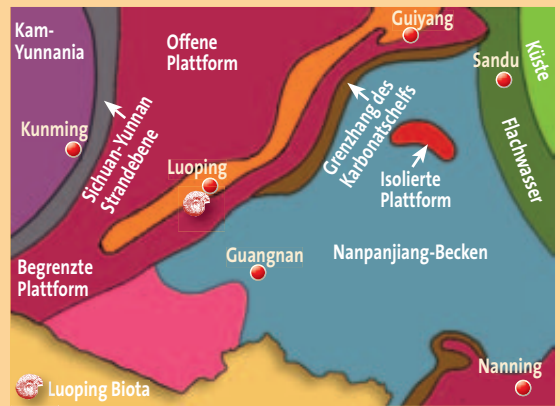


Abb. 3: Paläogeographie zur Zeit des Anisiums im NE der Provinz Yunnan (mit freundl. Genehmigung von Zhang Qiyue).

ziellen und personellen Aufwand inmitten der typischen Kegelkarstlandschaft dieser Region nahe der kleinen Ortschaft Daozi, etwa 30 km südlich von Luoping in der Provinz Yunnan, zwei Steinbrüche angelegt (Abb. 4-5), um dort einerseits die artenreiche Fauna sowie gut erhaltene Pflanzenreste (vor allem Koniferen-Zweige) zu bergen und andererseits die Grundlage für einen neuen Nationalen Geopark zu schaffen. Zusätzlich findet man in der Umgebung zahlreiche kleinere Schürfgruben, die von der Suche ortsansässiger Bauern nach Fossilien zeugen. Der Landkreis hat die Fundregion bereits unter Schutz gestellt, so dass in diesem Areal das Sammeln von Fossilien für nicht autorisierte Personen strengstens verboten ist. Zudem ist infolge eines generellen Ausfuhrverbots von Wirbeltierfossilien aus China das Mitnehmen der attraktiven Fische für ausländische Sammler ohnehin nicht rat-

sam. Die insgesamt etwa 25 m mächtige, im frischen Zustand schwarze Plattenkalkserie, welche dickbankigen Dolomiten und Kalcken eines gezeitennahen Ablagerungsmilieus mit einzelnen Stromatolith-Vorkommen auflagert, repräsentiert Phasen eines relativen Meeresspiegelhochstands und kann in ein unteres und ein oberes Fossilager unterteilt werden. Beide Horizonte werden durch ein etwa 5 m mächtiges Paket dickbankiger, z.T. stark durchwühlter Kalke getrennt, die reich an Spurenfossilien sind. Während die unteren fossilreichen Schichten zahlreiche Kieselknollen und immer wieder Rutschhorizonte enthalten, zeichnen sich die oberen durch weitgehend ungestörte, feinstlamierte Plattenkalke aus, deren Schichtoberflächen häufig durch einstige Biomatten (Mikrobenfilme) versiegelt waren. Mikrobenmatten verschiedenster Formen, wie z. B. vieleckige „Tepee“-Strukturen oder eng- bis

Abb. 4: Steinbruch 1 bei Daozi in anisischen Plattenkalcken.

Foto: Hu Shixue 2009.





*Abb. 5: Steinbruch 1 bei Daaozi. Das untere, fossilreiche Plattenkalkpaket (Ausschnitt rechts unten) ist durch Lagen mit Kieselknollen gekennzeichnet, während das obere Paket über den durchwühlten Zwischenschichten (Schichtfläche oben links) durch ebenplattige Kalke, z.T. mit Biomatten-Strukturen (oben rechts) charakterisiert ist.*

feinmaschige Runzelstrukturen vom Kinneya-Typ sind häufig zu beobachten. Insbesondere im unteren Fossilhorizont sind hellere, mergelige, vulkanische Tuffite eingeschaltet. Die Wirbeltierfauna enthält vor allem Fische (*Saurichthys*, verschiedene Schmelzschupper, Quastenflosser) und gelegentlich auch Ichthyosaurier. Von besonderem Interesse ist eine im Steinbruch 2 auf einer Schichtfläche von ca. 100 m<sup>2</sup> freigelegte Spurenplatte, welche im oberen Fossilhorizont mehrere mutmaßliche Schwimmspuren von Ichthyosauriern

enthält, die durch Grundberührung der paarigen Flossen eine Abfolge von sichelförmigen Eindrücken mit nach hinten gerichteter Stauchung des durch Biomatten stabilisierten Sediments hervorgerufen haben (Abb. 7). Unter den Wirbellosen dominieren Gliederfüßer, wie Zehnfüßkrebse, Asseln und Pfeilschwänze. Weichtiere sind selten und durch gelegentlich auftretende kleine Schnecken und Muscheln, noch seltener durch Ammonoiten und häkchenbesetzte Armkronen von Belemnoiden vertreten.



*Abb. 6: Unbestimmter Ganooidfisch (links, Länge 9 cm) und jugendlicher Saurichthys (rechts, Länge 3,5 cm) aus dem Anisium von Daaози (Bestände des Fossilagers im Chengdu-Institut).*



*Abb. 7: Etwa 100 m<sup>2</sup> große Schichtfläche im Steinbruch 2 bei Daaози mit Schwimmspuren von Ichthyosauriern. Rechts: Etwa 1 m<sup>2</sup> großer Ausschnitt.*



*Abb. 8, links: Die Häkchen-bewehrte Armkrone eines Belemnitoideen, Bildhöhe 9 mm (Foto: Hu Shixue, Slg. Chengdu-Institut). Abb. 9, unten: Etwa 25 cm langer Keichousaurus hui aus der Zhuganpo-Formation (Ladinium) von Xingyi im Museum des dortigen Nationalen Geoparks.*





rühmten Vorkommen der kleinen, zu den Sauropterygia (Pachypleurosauridae) gehörenden Keichousaurier, die auf manchen Schichtflächen häufig sind. Das Vorkommen von Xingyi ist Zentrum eines Nationalen Geoparks mit Museum und angegliedertem Freilandbereich, in dem kleine Steinbrüche als streng bewachtes Schutzgebiet in-

*Abb. 10: Fossilien-Steinbruch im Geopark-Schutzgebiet am Stadtrand von Xingyi und ein 15 cm langes Dictyoconiden-Rostrum auf einer Schichtfläche (unten).*



*Abb. 11: Ein an Ort und Stelle präparierter Ichthyosaurier (oben), ca. 2 Meter lang, der von einem eigenen Museumsgebäude überdacht wird (unten).*

### Die Ladinium-Plattenkalke von Xingyi

Die Karbonatentwicklung der oberen Mitteltrias (Ladinium) beginnt mit der dolomitischen Yangliujing-Formation, die in der westlichen Guizhou-Provinz von plattigen Kalken der Zhuganpo-Formation abgelöst werden. In letzterer befinden sich am östlichen Stadtrand von Xingyi die be-





*Abb. 12: Die von Bauern angelegten Schürfe im Karnium östlich des Nationalpark-Museums Guanling folgen den Lagen mit Seelilien ohne erkennbare Sicherungsmaßnahmen tief in den Berg hinein.*

tegiert sind. Viele *Keichousaurus*-Exemplare haben noch vor der Unterschutzstellung des Gebiets auch den europäischen Fossilienmarkt erreicht. Beim Kauf ist Vorsicht geboten, denn es sind sehr viele, teilweise handwerklich recht gut gemachte Fälschungen im Handel! Neben den kleinen Reptilien, von denen uns der Seniorpräparator des Museums auch Exemplare mit 1-2 cm

großen Eiern und darin enthaltenen Embryonen präsentierte, birgt das Museum auch eine artenreiche Wirbeltierfauna, darunter verschiedene Fische und größere Reptilien (Ichthyosaurier, *Sinocyamodus*, *Lariosaurus*, *Nothosaurus*, *Placodus* u.a.).

In den kleinen Aufschlüssen des Nationalparks kann man unter strenger Bewachung die im frischen Zustand dunkelgrauen, bei

*Abb. 13: Links: Flachgedrücktes *Trachyceras* sp., ein typischer Vertreter der unterkarnischen Guanling-Fauna in einem kleinen Steinbruch am Rande der Fossilagerstätte westlich Chajiang. Durchmesser 6,5 cm. Rechts: In kaligen Geoden sind auch körperlich erhaltene Ammonoideen (hier *Hauerites* cf. *himalayicus*, Durchmesser 8 cm) und Muscheln (*Plagiostoma*, *Halobia*) aus dem Unter-Karnium überliefert.*



der Verwitterung hell werdenden Plattenkalke studieren und auf den meistens sehr glatten Schichtflächen neben Fisch- und Reptilresten auch Wirbellose erkennen. Von besonderem Interesse erschien uns das Rostrum eines zu den Belemnoidea gehörenden Dictyoconiden, das wir aber leider nicht bergen durften (Abb. 10 unten). Das Fehlen von typischen Runzelstrukturen auf den Schichtflächen, die auf Mikrobenmatten

che Abbaue (Abb. 12), in denen einheimische Bauern bevorzugt nach großen Seelilienplatten (*Traumatocrinus hsui*) graben, die, in der Regel nur sehr grob präpariert, eine willkommene zusätzliche Einnahmequelle darstellen. Die dunkelgrauen, feinlaminierten, mergeligen Schwarzschiefer enthalten im Gegensatz zu den beiden hier vorgestellten älteren Trias-Fossilagerstätten eine individuenreiche Fauna mit meist plattgedrückten Ammonoideen



Abb. 14: Links: Platte der Seelilie *Traumatocrinus hsui* während der Präparation bei einem Bauern. Die feine Oberflächenstruktur wird meist durch grobes Herausschleifen zerstört. Herr Zhang hat sich freundlicherweise als Maßstab zur Verfügung gestellt. Rechts: Ausschnitt aus einer Seelilienplatte im Museum des Nationalparks Guanling.

zurückgeführt werden könnten, unterscheidet diese Plattenkalke von der anisischen Luoping-Lagerstätte und lässt auf eine sehr ruhige und möglicherweise etwas tiefere Beckenablagerung schließen.

### Die karnische Fossilagerstätte Guanling

Knapp 30 km W von Guanling befindet sich ein Museum mit zugehörigem Lehrpfad des „Guanling National Geological Park of fossil group, Guizhou Province“ (Wang et al. 2009), dessen einzelne Gebäude teilweise große, vor Ort präparierte Fossilien überdachen (Abb. 11). Auch in der weiteren Umgebung dieses Schutzgebiets finden sich zahlrei-

(überwiegend Trachyceraten), die zusammen mit hemipelagischen Muscheln (*Halobia*, *Daonella*) und Conodonten (*Metapolygnathus nodosus*, *M. polygnathiformis*) eine sichere Alterseinstufung in das Unter-Karnium (Obertrias) ermöglichen.

Körperlich erhaltene Ammonoideen und Muscheln können aus Karbonat-Geoden gewonnen werden, die leider nur sehr vereinzelt in die siltigen Mergel eingeschaltet sind (Abb. 13 rechts). Die Gesteinsausbildung spricht für ein offenes Meeresbecken mit deutlichem Einfluss vom Festland, dessen Bedingungen am Meeresboden zumindest zeitweise sauerstofffrei waren. Die Ablagerung



der dunklen und teilweise karbonatischen Siltsteine erfolgte in einer paläogeographischen Situation, die wohl derjenigen in unserem Posidonienschiefer-See im oberen Lias sehr ähnlich gewesen sein mag. Dementsprechend ist das Spektrum der Guanling-Fauna in seiner Zusammensetzung und Erhaltung mit dem des süddeutschen Posidonienschiefers trotz der Zeitdifferenz von ca. 45 Millionen Jahren recht gut vergleichbar. In beiden Vorkommen zählen komplette Ichthyosaurier-Skelette und an Treibholz-Flößen angeheftete, langstielige Crinoiden (hier *Traumatocrinus*, in Holzmaden vorwiegend *Seirocrinus*) zu den spektakulärsten Funden (Abb. 14). Anstelle der Massenansammlungen von „Posidoniern“ (*Bositra buchi*) des Posidonienschiefers sind hier die ebenfalls pseudoplanktisch lebenden Halobien und Daonellen in einzelnen Horizonten so häufig, dass sie bei der Verwitterung ein papierschieferähnliches Aufblättern zur Folge haben. Eine ausführliche Darstellung der Fauna und der geologischen Situation ist bei Wang et al. (2008) nachlesbar.

### Schlussfolgerungen

Der Vergleich der drei triassischen Fossilagerstätten zeigt, dass sich das Sedimentationszentrum der Plattformbecken mit eingeschränkter Wasserzirkulation bei zyklisch steigendem Meeresspiegel zwischen dem Anisium und dem Unter-Karnium zunehmend nach NE verlagerte. Die Faziesunterschiede zwischen den Vorkommen von Luoping, Xingyi und Guanling, die in den einzelnen Zeitabschnitten wohl jeweils Phasen eines relativ hohen Meeresspiegels repräsentieren, werden durch die insgesamt

zunehmende Wassertiefe und ein damit verbundenes Entfernen der Becken vom Küsteneinfluss erklärbar.

**Dank:** Wir danken dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung für die finanzielle Unterstützung (Flugkosten) und dem Chengdu Center of China Geological Survey für die Übernahme unserer Kosten in China. Besonderer Dank gebührt unseren drei Kollegen vom Chengdu Center für die perfekte Reiseorganisation und wissenschaftliche Führung.

### Literatur

- Chang, M., P. Chen, Y. Wang & D. Miao (2003): The Jehol Biota. Scientific & Technical Publishers, Shanghai.
- He, Z. (2007): Paleontological Treasures Collections: The fossils of China. Shenzhen Paleontology Museum, Liantang.
- Hou, X.-G., R. Aldridge jr., J. Bergström, Da. J. Siveter, De. J. Siveter & X.-H. Feng (2004): The Cambrian Fossils of Chengjiang, China. Blackwell, Oxford.
- Keupp, H., M. Steiner & A. Forchielli (2010): Zurück zu den Anfängen: Paläontologische Forschung im Unter-Kambrium von Yunnan/Süd-China. Fossilien 27: 218-224.
- Wang, X., X. Chen et al. (2004): Guanling Biota, A window probing the secrets of oceanic biological world, 200 Million years ago. Geol. Publ. House, Beijing (auf Chinesisch).
- Wang, X., X. Chen, C. Wang, & L. Cheng (2009): The Triassic Guanling fossil group – A key Geopark from a barren mountain, Guizhou Province, China. In: Notebooks on Geology, Book 2009/3, Palaeoparks – The Protection and Conservation of Fossil Sites Worldwide, Chap. 2: 14 S.
- Wang, X., G. H. Bachmann, H., Hagdorn, M. Sanders, C. Gilles, X. Chen, C. Wang, L. Chen, L. Cheng, F. Meng & G. Xu (2008): The Late Triassic black shales of the Guanling Area, Guizhou Province, South-West China: a unique marine reptile and pelagic crinoid fossil lagerstätte. Palaeontology 51: 27-61.
- Zhang, Q., C. Zhou, T. Lu, T. Xie, X.Y. Lou, W. Liu, Y.Y. Sun, J.Y. Huang & L.S. Zhao (2009): A conodont-based Middle Triassic age assignment for the Luoping Biota of Yunnan, China. Science in China, ser. D, 2009: 1673-1678.

## Helmut Keupp & Michael Steiner: A scientific trip to the Triassic of South China

The newly discovered Middle Triassic (Anisian) Fossilagerstätte of Luoping (Yunnan Province, SE China) is described and compared lithologically and palaeontologically with two younger Triassic Fossilagerstätten (Xingyi: Ladinian, Guanling: Lower Carnian) cropping out in the neighbouring Province of Guizhou.



PALÄONTOLOGISCHE  
GESELLSCHAFT

Seit 1984 wurde bereits 21-mal die Karl-Alfred-von-Zittel-Medaille der Gesellschaft an verdiente Hobby-paläontologen verliehen.

**M**itglieder der Paläontologischen Gesellschaft berichten aus Forschung und Wissenschaft. Der 1912 in Greifswald gegründeten Paläontologischen Gesellschaft gehören heute mehr als 1000 Paläontologen, Geologen, Biologen, Ur- und Frühgeschichtler, aber auch zahlreiche Hobby-paläontologen an.

[www.palaeontologische-gesellschaft.de](http://www.palaeontologische-gesellschaft.de) • [www.palges.de](http://www.palges.de)

Spezielle Fragen zu Fossilien, regionaler Geologie und Paläontologie werden von kompetenten Ansprechpartnern aus der Paläontologischen Gesellschaft beantwortet unter:

[www.palaeontologische-gesellschaft.de/palges/kontakt/frag.html](http://www.palaeontologische-gesellschaft.de/palges/kontakt/frag.html)