

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel

**Band:** 66 (2025)

**Heft:** 1

**Artikel:** Saurier aus der oberen Trias des Klettgaus (Kanton Schaffhausen)

**Autor:** Furrer, Heinz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088599>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Saurier aus der oberen Trias des Klettgaus (Kanton Schaffhausen)

Heinz Furrer

### Zusammenfassung

Seit mehr als hundert Jahren sind isolierte Knochen und Zähne diverser Saurier aus der oberen Trias des Klettgaus im Kanton Schaffhausen bekannt. Neben dem bekannten Dinosaurier *Plateosaurus* sp. wurden mit Schleitheimia schutzi ein weiter entwickelter Sauropodomorphe sowie eine noch unbestimmte Form nachgewiesen. Deren Fundsituation in rinnenartigen Feinkonglomeraten, zusammen mit zahlreichen isolierten Knochen, Panzerplatten, Zähnen und Schuppen von *Phytosauriern* und anderen Reptilien, Amphibien und Fischen, aber auch der frühesten Säugetiere, erlaubt eine Rekonstruktion der damaligen Lebewelt und Landschaft in der Zeit des späten Nor, vor etwa 210 Millionen Jahren.

## 1 Forschungsgeschichte

Die ersten Dinosaurierknochen aus der oberen Trias des Kantons Schaffhausen wurden 1915 bei einer Grabung unter Leitung des Geologen Ferdinand Schalch in einem sechs Meter tiefen Schacht durch die Trias-Jura-Grenzschichten an der Lokalität Bratelen oberhalb von Hallau entdeckt (Schalch & Peyer 1919). Die umgelagerten Knochen lagen in einem Feinkonglomerat mit Kalk-, Dolomit- und Mergelkomponenten "Bonebed" über dem "Zancodonmergel" und wurden vom Paläontologen Bernhard Peyer in den Zeitschnitt des Rhäts gestellt. Den besterhaltenen Rückenwirbel bestimmte er als *Gresslyosaurus* sp. Vergleichbare Knochen waren schon 1856 vom Geologen Amanz Gressly im Keuper von Niederschönhthal (Füllinsdorf BL) entdeckt und von Ludwig Rütimeyer als *Gresslyosaurus ingens* bezeichnet worden (vgl. Meyer et al. in diesem Heft).

Bei einer zweiten, 1942 direkt daneben durchgeführten Fossiliengrabung durch Peyer wurden im "Rhät-Bonebed" weitere Saurierknochen geborgen und als *Gresslyosaurus ingens* bestimmt (Peyer 1943a & 1943b). Das Hauptziel der Studie war aber die Suche nach frühen Säugetierzähnchen, die durch sorgfältiges Auswaschen und Auslesen von acht Tonnen Bonebed-Material aus dem neuen Schacht gewonnen wurden (Peyer 1956; Clemens 1980). Das übrige ausgelesene Ma-

---

Adresse des Autors: Dr. Heinz Furrer, Universität Zürich, Paläontologisches Institut, Karl Schmid-Strasse 4, CH-8006 Zürich; E-Mail: heinz.furrer-paleo@bluewin.ch

terial mit zahllosen Fisch-, Amphibien- und Reptilienresten blieb jedoch grösstenteils unbearbeitet. Nur einige Zähne von säugetierähnlichen Reptilien (Synapsida; siehe *Clemens & Martin* 2014) sowie Zähne und Kieferreste eines rhynchocephalen Lepidosauriers wurden von *Whiteside* et al. (2017) publiziert. 1981 wurde das Trias-Jura-Grenzprofil etwa 200 m daneben nochmals durch Rudolf Schlatter (Museum zu Allerheiligen, Schaffhausen) in einem Schacht aufgegraben, die “Rhät-Ablagerungen” aber nicht angetroffen (*Achilles & Schlatter* 1986).

Von 1952–1954 barg der von Peyer animierte Privatsammler Emil Schutz (Neunkirch, 1916–1974) grosse Reptilienknochen aus dem identischen “Rhät-Bonebed” an den Lokalitäten Santierge bei Schleitheim und Schwärzibuck bei Hallau. Schutz schenkte die grossen Knochen von Schleitheim-Santierge und zahlreiche Kleinfossilien von Hallau-Schwärzibuck 1955 der Universität Zürich, behielt einen Teil der grösseren Fossilien aber in seiner privaten Sammlung und Ausstellung in Neunkirch. Diese Stücke sind heute im Museum zu Allerheiligen Schaffhausen inventarisiert; ebenso einige Knochen, die um 1980 auf Äckern bei Schleitheim gesammelt wurden.

Bei der ersten wissenschaftlichen Bearbeitung der neuen Plateosaurierfunde aus dem Keuper von Frick (vgl. *Sander* et al. in diesem Heft) bildete der amerikanische Paläontologe Peter M. Galton auch einige der in Zürich gelagerten Knochen von Hallau und Schleitheim erstmals ab und stellte sie zusammen mit dem Fricker Material zur weit verbreiteten Art *Plateosaurus engelhardti* (*Galton* 1986).

30 Jahre später interessierte sich der Münchener Paläontologe Oliver Rauhut für die auffällig grossen Dinosaurierknochen von Schleitheim-Santierge. Er stellte sie zu einer neuen Gattung und Art *Schleithheimia schutzi*, einem nach dem Fundort und Entdecker benannten sauropodiformen Dinosaurier (*Rauhut* et al. 2020). Vergleichbare Knochen der späteren Aufsammlungen nahe der Fundstelle von Schutz wurden vorläufig dazu gestellt. Ein ebenfalls 1954 von Schutz gefundenes Sprungbein (*Astragalus*) gehört jedoch zu einem kleineren Sauropodomorphen der Gattung *Plateosaurus*. Diverse Knochen aus einer vom Autor initiierten Nachgrabung, die 2016 in Zusammenarbeit mit der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen ca. 20–30 m neben der ursprünglichen, heute in einem Naturschutzgebiet liegenden Grabungsstelle von Emil Schutz durchgeführt wurde, sind zu wenig diagnostisch und wurden wie die früheren Funde bei Hallau als unbestimmte Sauropodomorpha aufgeführt.

## 2 Fundstellen, Geologie und Stratigrafie

Die Fundstellen bei Hallau und Schleitheim liegen im Klettgau, ca. 10 km westlich von Schaffhausen, nahe der Grenze zu Baden-Württemberg. In den Hügeln sind Sedimentgesteine von der oberen Trias bis in den unteren Jura relativ gut aufgeschlossen, was eine stratigrafische Korrelation mit den entsprechenden Schichten in Süddeutschland sowie dem Tafel- und Faltenjura der Nordwestschweiz erlaubt.

Die obere Trias besteht aus kontinentalen Ablagerungen des “Schilfsandsteins” und “Stubensandsteins” sowie dem darüber liegenden “Zancodonmergel” oder “Knollenmergel” (*Schalch & Peyer* 1919), die heute in Südwestdeutschland als Stuttgart-, Steigerwald-, Löwenstein- und Trossingen-Formationen (*Etzold & Schweizer* 2005), in der Nordschweiz aber als Member, also als lithostratigrafische Untereinheiten der Klettgau-Formation bezeichnet werden (*Jordan* et al. 2016). *Peyer* (1943b) erwähnte mehrere Knochen des Dinosauriers *Gresslyosaurus* aus dem oberen Teil der Schicht c von der Lokalität Bratelen bei Hallau (Abb. 1). *Achilles & Schlatter* (1986) fanden im 200 m daneben gegrabenen Schacht kein Bonebed, konnten aber den oberen Teil des “Zancodonmergels” palynostratigrafisch als oberen Mittelkeuper (= spätes Nor) datieren.

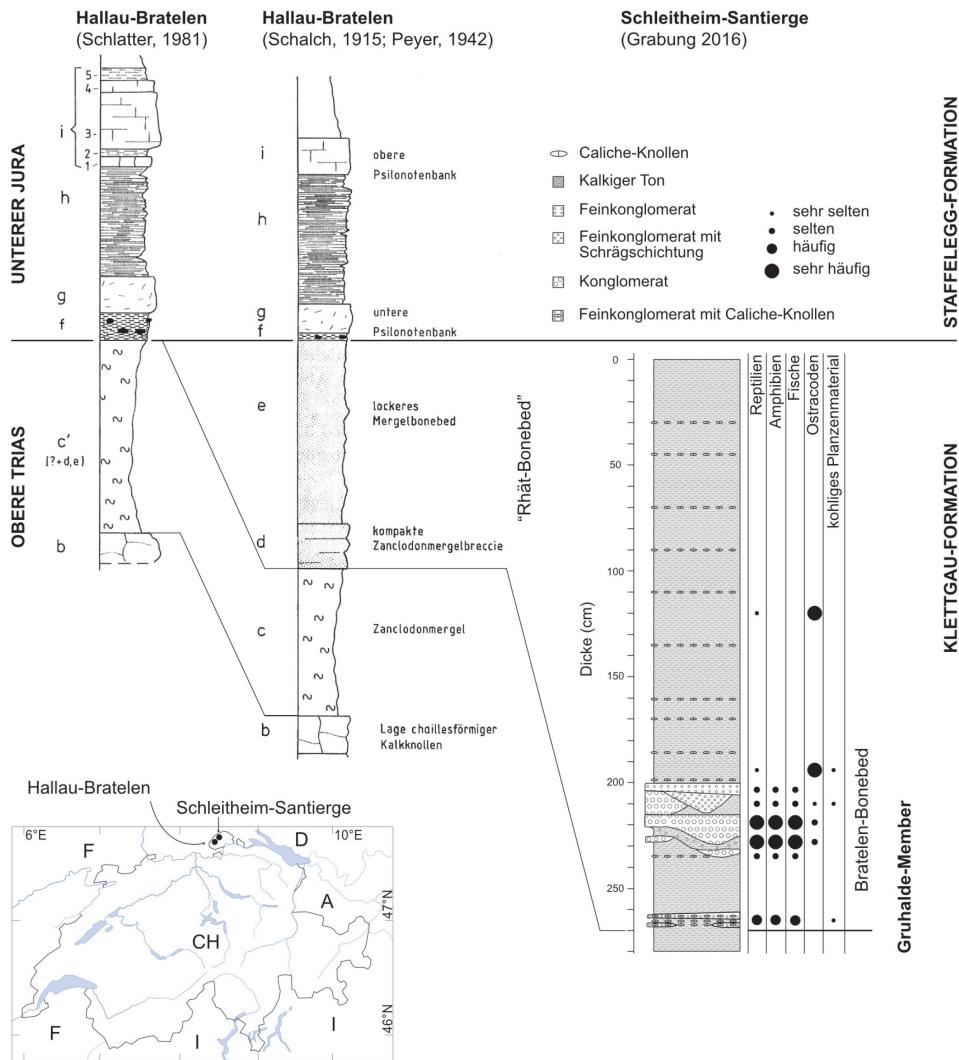


Abb. 1 Korrelation der Trias-Jura-Grenzschichten der Lokalitäten Hallau-Bratelen und Schleitheim-Santierge. „Zanclodonmergel“ oder „Knollenmergel“ entsprechen heute dem Gruhalde-Member nach Jordan et al. 2016.

Quelle: Rauhut et al. 2020, Fig. 2, modifiziert

Weitere als *Gresslyosaurus* bestimmte Knochen sowie Zähne anderer, heute zu Phytosauriern gestellten Reptilien („*Termatosaurus albertii*“ und „*Megalosaurus* sp.“ in Schalch & Peyer 1919) wurden neben vielen Zähnen, Knochen und Schuppen von Knorpelfischen (*Hybodus* sp., *Hybodontichus* sp.?) und Knochenfischen in der „Kompakten Zanclodonmergelbreccie mit Bonebed“ und im „Lockeren Mergelbonebed“ gefunden (Schichten d, e in Abb. 1). Aufgrund der typischen Knochenfischzähne *Sargodon tomicus* und *Ceratodus parvus* postulierten Schalch & Peyer (1919) und Peyer (1943a, 1943b & 1956) ein Rhät-Alter für beide Schichten, zogen aber in Betracht, dass die Knochen von *Gresslyosaurus* aus dem älteren „Knollenmergel“ aufgearbeitet sein könnten. Sie fanden auch noch in der „Unteren Psilonotenbank“ „Mergelbrocken und Konkre-

tionen des oberen Keupers" sowie "ein höchstwahrscheinlich zu *Gresslyosaurus* gehöriges, von liasischen Austern besiedeltes Wirbelfragment", woraus sie auf lokale Aufarbeitung bis in den frühesten Jura schlossen.

Bei der Revision der von Peyer (1956) aus dem "Rhät-Bonebed" beschriebenen Zähnchen von Säugetieren und säugetierähnlichen Reptilien durch Clemens (1980) wurde deren Einstufung ins Rhät in Frage gestellt. Daraufhin untersuchten Achilles & Schlatter (1986) noch altes Belegmaterial der Grabung Schalch 1915 bei Hallau-Bratelen auf Sporen und Pollen (Palynomorphen), waren aber erfolglos. Die direkt über der Schicht c liegenden schwarzen Mergel und Kalke der Schicht f ("Psilonotenschichten") im Profil von Bratelen 1981 lieferten nach Achilles & Schlatter (1986) eine typische Mikroflora des frühen Juras (*Planorbis*- bis *Liasicus*-Zonen). Die "Psilonotenschichten" werden heute als Hallau-Bank des Schambelen-Members der Staffellegg-Formation bezeichnet (Reisdorf et al. 2011). Schalch & Peyer (1919) sowie Achilles & Schlatter (1986) beschrieben daraus Ammoniten des frühen Hettangium, konnten allerdings die unterste Subzone der *Planorbis*-Zone nicht nachweisen. Diese ist bisher nur bei Beggingen ca. 4 km nordöstlich von Schleitheim dokumentiert (Schlatter 1983). Achilles & Schlatter (1986) schlossen aus ihrer Studie, dass das "Rhät-Bonebed" von Hallau-Bratelen ein "Knollenmergel-Bonebed des oberen Mittelkeupers" darstellt und ein spät-norisches Alter habe.

Die 1954 von Emil Schutz entdeckte Fundstelle grosser Dinosaurierknochen aus dem "Rhät-Bonebed" bei Schleitheim-Santierge zeigt eine mit der Lokalität Hallau-Bratelen gut übereinstimmende Schichtfolge (Abb. 1). Bei der vom Autor geleiteten einwöchigen Nachgrabung (Abb. 2A & 2B) lieferten mehrere linsenartige Lagen aus Feinkonglomeraten in braunen kalkigen Tonen relativ viele offensichtlich umgelagerte Knochen eines grossen Dinosauriers, Knochen und Zähne anderer Reptilien, Panzerplatten von Amphibien, aber relativ wenige Zähne und Schuppen von Knorpel- und Knochenfischen. Die teilweise durch Kalzit zementierten Feinkonglomerate mit Kalk-, Dolomit- und Mergelgerölle zeigen rinnenartige Unterseiten und teilweise Schrägschichtung. In Linsen angereicherte glattschalige Ostrakoden (Muschelkrebs) waren die einzigen wirbellosen Fossilien und seltene kohlige Reste unbestimmbare Zeugen damaliger Pflanzen.



Abb. 2 (A; links) In der Nachgrabung vom Oktober 2016 neben der alten Fundstelle Santierge von Emil Schutz östlich von Schleitheim wurde das Bratelen-Bonebed mit mehreren Linsen aus teilweise zementiertem Feinkonglomerat unter ca. 2 m dicken kalkigen Tonsteinen freigelegt. (B; rechts) Der freiwillige Mitarbeiter Silvan Schaub mit einem soeben entdeckten Schwanzwirbel aus dem tonreichen Bratelen-Konglomerat.

Fotos: H. Furrer

Auffällig sind Caliche-Knollen im Ton, was auf wiederholte länger dauernde Austrocknung und Bodenbildung in semiaridem Klima hinweist. Neue Proben des Bratelen-Bonebeds und der darüber liegenden braunen Tone lieferten keine Palynomorphen (Rauhut et al. 2020).

Siliziklastische Sandlagen, wie sie das mit Palynostratigrafie belegte Rhät in Südwestdeutschland (Exter-Formation; Etzold & Schweizer 2005) sowie im Tafel- und Faltenjura der Nordschweiz (Belchen-Member der Klettgau-Formation; Jordan et al. 2016; Schneebeli-Hermann et al. 2018) charakterisieren, fehlen gänzlich. Somit besteht im Klettgau an der Trias-Jura-Grenze eine mehrere Millionen Jahre dauernde Schichtlücke über das ganze Rhät bis lokal in den frühesten Lias, die durch Erosion und fehlende Sediment-Ablagerung bedingt sein dürfte (Rauhut et al. 2020).

### 3 Die Dinosaurier und andere Wirbeltierfossilien

Die auffällig grossen, ursprünglich zu *Gresslyosaurus ingens* und später zu *Plateosaurus engelhardti* gestellten Dinosaurierknochen von Hallau-Bratelen und Schleitheim-Santierge wurden von Rauhut et al. (2020) aufgrund von Unterschieden im postcranialen Skelett und insbesondere des abweichenden Darmbeins (Ilium) als neue Gattung und Art *Schleitheimia schutzi* bestimmt (Abb. 3A, 3B & 3C). Weitere grosse, meist fragmentarische Oberschenkel- und Oberarmknochen oder Rückenwirbel der gleichen Grabung von Schutz 1954 passen in Form und Grösse zur gleichen Art. Auch einige vergleichbare Knochen aus späteren Aufsammlungen auf Äckern nahe der



Abb. 3 Knochen des Dinosauriers *Schleitheimia schutzi* von Schleitheim-Santierge (Funde Emil Schutz 1954): (A; oben links) ergänztes 60 cm breites Darmbein (Ilium, Holotyp), (B; oben rechts) vorderer Schwanzwirbel (Breite 17 cm), (C; unten rechts) 33 cm langes Fragment eines Oberschenkelknochens (Femur).

Fotos: Paläontologisches Institut Universität Zürich  
& O. Rauhut

Fundstelle von Schutz werden vorläufig dazu gestellt. *Schleitheimia schutzi* repräsentiert eine bisher unbekannte Art der Sauropodomorphen, die den Sauropoden, also den sehr grossen vierbeinigen Dinosauriern der Jurazeit evolutiv bereits sehr nahe steht (Referenzen in Rauhut et al. 2020).

Ein ebenfalls 1954 von Schutz gefundenes Sprungbein (Astragalus) gehört jedoch zu einem kleineren Sauropodomorphen der Gattung *Plateosaurus*, die mit Skeletten aus Frick (Aargau) oder Trossingen und Halberstadt (Deutschland) gut bekannt ist (Abb. 4). Diverse Dinosaurierknochen aus der Nachgrabung 2016 von Schleitheim-Santierge werden wie der erste, 1915 gefundene Rückenwirbel aus Hallau-Bratelen als unbestimmte Sauropodomorpha aufgeführt, da sie zu wenig diagnostische Merkmale zeigen. Hingegen gehören die Knochen von Hallau-Schwärzibuck eindeutig zu einem anderen, nicht genauer bestimmten sauropodomorphen Dinosaurier (Rauhut et al. 2020).



Abb. 4 Das 15 cm breite Sprungbein (Astragalus) aus Schleitheim-Santierge (Fund Emil Schutz 1954) ist zu klein für von *Schleitheimia schutzi* und passt zu einem grossen Exemplar von *Plateosaurus* sp.

Foto: O. Rauhut

Ein von Peyer 1942 in Hallau-Bratelen gefundener Zahn wurde durch Tatarinov (1985) zwar einem heterodontosauriden Dinosaurier (?*Abriktosaurus* sp.) zugeordnet, später aber von Butler et al. (2006) als unbestimmter Archosaurierzahn klassifiziert. Weitere bei den Grabungen von Peyer 1942 und Schutz 1954 sowie bei der Nachgrabung 2016 gefundene isolierte Zähne, Wirbel und Panzerplatten stammen von Phytosauriern (Abb. 5A und 5B), die mit Schädel- und Skelettmaterial der Gattungen *Mystriosuchus* und *Nicrosaurus* aus dem oberen Mittelkeuper verglichen werden können (Kimmig & Arp 2010). Einzelne Zähne



Abb. 5 (A; oben links) Rückenwirbel eines Phytosauriers aus der Nachgrabung 2016 von Schleitheim-Santierge (Länge 5 cm), (B; rechts) spitzkonische Phytosaurier-Zähne mit fein gekerbten Kanten aus derselben Grabung (Höhen 1.7 bzw. 4.3 cm).

Fotos: H. Furrer



und eine Panzerplatte gehören zu einem Rauisuchier, vergleichbar mit der Gattung *Batrachotomus*, die aus dem deutlich älteren Lettenkeuper Süddeutschlands gut bekannt ist (Schoch 2015a).

Nachdem Peyer (1956) mehr als 70 Zähne uralter Säugetiere und säugetierähnlicher Reptilien aus seinem umfangreichen Schlämmbmaterial des "Rhät-Bonebeds" von Hallau-Bratelen mit hundertfach vergrösserten Gipsmodellen dokumentiert, aber nicht genauer benannt hatte, beschrieb Clemens (1980) die sicheren Säugetierarten *Morganucodon peyeri*, *Helvetiodon schutzi* und *Hallautherium schalchi*. Weitere Zähne stellte er zu säugetierähnlichen Reptilien (Synapsida), wie *Tricuspes cf. tuebingensis*, *Haramiya moorei*, *Thomasia anglica* und cf. *Thomasia antiqua* sowie unbestimmten Pterosauriern. Ein von Kindlimann (1984) beschriebener Zahn eines Synapsiden aus dem Grabungsmaterial von Hallau-Bratelen 1915 wurde von Hahn et al. (1987) zu *Lepagia gaumensis* gestellt. Die gleichen Autoren bestimmten vier von Peyer (1956) abgebildete Zähne als *Gaumia ?incisa*, und Hahn et al. (1994) erwähnten *Tricuspes sigogneauae* (Review in Clemens & Martin 2014).

Zähne und kleine Kieferreste eines rhynchocephalen Lepidosauriers, eines Vorläufers der heutigen Brückenechse aus dem Schlämmbmaterial der Grabung von Hallau-Bratelen, wurden von Whiteside et al. (2017) als neue Gattung und Art *Deltadectes elvetica* publiziert (Abb. 6).

Bei der Nachgrabung von Schleitheim-Santierge 2016 wurden mehrere Zentimeter grosse, auf der Aussenseite mit regelmässigen Tuberkeln besetzte Knochenplatten geborgen, die zu einem Amphibium der Gattung *Gerrothorax* gehören (Abb. 7). Diese bis ein Meter langen Panzerlurche sind mit teilweise artikulierten Skeletten aus dem Lettenkeuper Süddeutschlands nachgewiesen (Schoch 2015b). Zwei 8 cm lange Brustbeinknochen müssen jedoch von einem deutlich grösseren Schwanzlurch stammen.

Schon bei der ersten Grabung von Hallau-Bratelen 1915 und insbesondere im umfangreichen Schlämmbmaterial von 1942, aber auch bei der Nachgrabung Schleitheim-Santierge 2016 wurden isolierte Zähne und Schuppen von Knochenfischen gefunden. Wenige Millimeter hohe spitzkonische Zähne gehören zur Gattung *Saurichthys*, 2–3 mm breite meisselartige Greifzähne sowie halbkugelige Knackzähne zu *Sargodon tomicus* (Schalch & Peyer 1919). Die charakteristischen plattenartigen Zähne eines Lungenfisches wurden von Schalch & Peyer (1919) als *Ceratodus parvus* publiziert (Abb. 8). Die zahlreichen kleinen isolierten Zähne von Knorpelfischen sind erst teilwei-

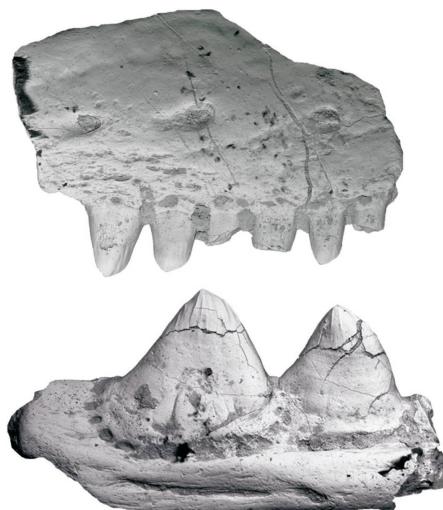


Abb. 6 Oberkiefer- und Unterkieferfragment des kleinen Lepidosauriers *Deltadectes elvetica*, einem Vorläufer der heutigen Brückenechse aus Hallau-Bratelen (Längen 0.25 bzw. 0.28 cm, Funde Bernhard Peyer 1942).

Fotos: D. Whiteside



Abb. 7 Isolierte, mit kräftigen Tuberkeln besetzte Knochenplatte (Clavicula) eines Panzerlurches der Gattung *Gerrothorax* aus der Nachgrabung Schleitheim-Santierge 2016 (Länge 6 cm).

Foto: H. Furrer



Abb. 8 Zwei charakteristische, mit kräftigen Querrippen besetzte plattenartige Zähne des Lungenfisches *Ceratodus parvus* aus der Nachgrabung Schleitheim-Santierge 2016 (Länge 7 mm).

Foto: H. Furrer

se bestimmt. Kindlimann (1984) stellte die von Schalch & Peyer (1919) erwähnten Zähne und Kopfstachel zu *Hybodus cf. minor* und *Acrodonchus* sp. Aus der neuen Grabung von Schleitheim-Santierge bestimmte Chris Duffin (schriftliche Mitteilung) einige Zähne von *Lissodus minimus* und *Rhomphaiodon* sp. (Abb. 9A & 9B).



Abb. 9 (A; links) Isolierter Zahn des urtümlichen Hais *Lissodus minimus* aus der Nachgrabung Schleitheim-Santierge 2016 (Breite 3 mm), (B; rechts) mehrspitzer Zahn des kleinen Hais *Rhomphaiodon* sp. aus der Grabung Schleitheim-Santierge von Emil Schütz 1954 (Wurzelbreite 5 mm).

Fotos: Ch. Duffin, H. Furrer

#### 4 Interpretation der Ablagerungsbedingungen an der Trias-Jura-Grenze im Klettgau

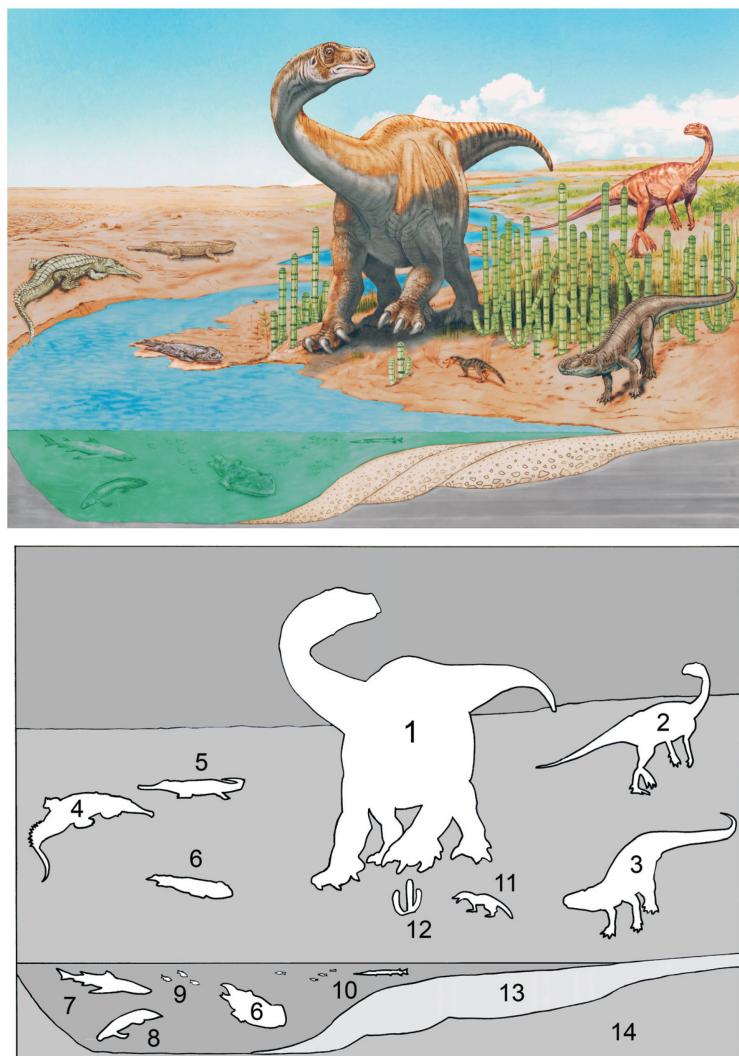
Das Gruhalde-Member (“Knollenmergel”) der Klettgau-Formation (Nor) wird als Ablagerung einer periodisch überfluteten Küstenebene gedeutet (Jordan et al. 2016). Flussablagerungen mit Sandsteinen und sandigen Dolomiten sind auf das darin enthaltene, wenige Meter dicke Seebi-Member (“Stubensandstein”) im Klettgau beschränkt, fehlen aber weiter gegen Westen. So sind in den feinkörnigen, bunt gefärbten Mergeln von Frick nur rinnenartige Ablagerungen von Konglomeraten mit Dolomit- und Mergelgerölle sowie Dolomitsande mit Rippelmarken zu finden, die auf grossflächige Überschwemmungen mit Umlagerung hinweisen.

Das Bratelen-Bonebed (“Rhät-Bonebed”) bei Hallau und Schleitheim und die darüber liegenden bräunlichen Tone sind lithologisch und farblich deutlich von den bunten Mergeln des Gruhalde-Members abgegrenzt. Diese bis fünf Meter dicken Ablagerungen sind zwar im Klettgau weit

verbreitet ("Rhät-Tone, Bonebed usw." in Hofmann 1981), können aber lokal fehlen, wie von Achilles & Schlatter (1986) nachgewiesen. Die linsenartig über- und nebeneinander liegenden Feinkonglomerate mit Kalk-, Dolomit- und Mergelgerölle zeigen Schrägschichtungen und werden als Ablagerungen in seichten Flussrinnen oder Ästuaren gedeutet, die im späten Nor in die weite Küstenebene eingeschnitten waren (Abb. 10A & 10B). Auch die Wirbeltierfossilien sind alle umgelagert, sowohl die terrestrisch lebenden urtümlichen Säugetiere, Dinosaurier und weiteren Reptilien (Rauisuchier und Phytosaurier), aber auch die auf Süßwasser angewiesenen Amphibien. Die Phytosaurier suchten ihre Beute wohl in den Rinnen und austrocknenden Tümpeln, in denen die Knochen- und Knorpelfische schwammen. Die Haie gelten zwar als typische Bewohner seichter Meere, sind jedoch auch aus Brackwasserablagerungen bekannt. Die auf Ostrakoden beschränkte Wirbellosenfauna passt zu abgeschlossenen Tümpeln. Die verbreiteten Caliche-Knollen weisen auf wiederholte Austrocknung und Bodenbildung hin.

Abb. 10 (A; oben) Der robuste, auf vier Beinen gehende Dinosaurier *Schleitheimia* (Bildmitte) vor einem kleineren, auf den Hinterbeinen gehenden *Plateosaurus* in der Küstenebene der späten Trias, vor etwa 210 Millionen Jahren.  
(B; unten) Schema zur Illustration mit Legende: 1: Dinosaurier *Schleitheimia*, 2: Dinosaurier *Plateosaurus*, 3: Rauisuchier, 4: Phytosaurier *Nicrosaurus*, 5: Phytosaurier *Mystriosuchus*, 6: Panzermolch *Gerrothorax*, 7: Hai *Rhomphaiodon*, 8: Lungenfisch *Ceratodus*, 9: Knochenfisch *Saurichthys*, 11: Säugetier *Morganucodon*, 12: Schachtelhalm *Equisetites*, 13: Feinkonglomerat des Bratellen-Bonebeds, 14: feinkörnige Überschwemmungsablagerungen des Gruhalde-Members.

Illustration: Beat Scheffold 2020 © Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen



Da das Bratelen-Bonebed und die hangenden kalkigen Tone direkt von Meeresablagerungen des frühesten Jura (Hallau-Bank) überlagert werden und Sandlagen des Rhät (wie der Exter-Formation in Südwestdeutschland oder des Belchen-Members der Klettgau-Formation im Tafel- und Faltenjura der Nordschweiz) fehlen, gehörte das heutige Klettgau Ende Trias zu einem flachen Festland, das erst im frühen Jura vom Meer geflutet wurde. Das erklärt die in der Hallau-Bank (“Untere Psilonotenbank g”) beobachteten aufgearbeiteten Mergelbrocken des “oberen Keupers” sowie das von “liasischen Austern besiedelte Wirbelfragment” (Schalch & Peyer 1919).

## 5 Fazit

Dank der Pionierarbeit des Geologen Ferdinand Schalch und des Paläontologen Bernhard Peyer in Zusammenarbeit mit dem Sammler Emil Schutz wurde aus einem Bonebed der oberen Trias des Klettgaus eine weltweit einmalige Wirbeltierfauna bekannt. Neben zahlreichen isolierten Zähnchen der frühesten Säugetiere gehören auch disartikulierte Zähne, Knochen und Schuppen von diversen Reptilien, Amphibien und Fischen dazu. Die Analyse von Rauhut et al. (2020) zeigte das gleichzeitige Vorkommen von drei Vertretern uralter Dinosaurier (Sauropodomorpha) an: *Schleithheimia schutzi*, *Plateosaurus* sp. und einer weiteren, bisher noch nicht bestimmbarer Art.

Die frühesten Vertreter der Sauropodomorphen, zu denen auch die ersten grossen Sauropoden der Jura-Zeit vor ca. 190 Millionen Jahren gehören, tauchen in der Zeit der späten Trias (vor ca. 230 Millionen Jahren) im Fossilbericht auf und verbreiteten sich offenbar rasch. Zu ihnen gehört unter anderem die Gattung *Plateosaurus*, die aus zahlreichen Fundstellen Mitteleuropas, u. a. auch aus der Schweiz, bekannt ist (vgl. Sander et al. und Meyer et al. in diesem Heft). Die von Rauhut et al. (2020) aus dem Bratelen-Bonebed bei Schleitheim beschriebenen Knochen von *Schleithheimia schutzi* repräsentieren eine vorher unbekannte Art der Sauropodomorphen, die den Sauropoden evolutiv bereits näher stand als der bekannte *Plateosaurus*. Obwohl *Schleithheimia* dem *Plateosaurus* vermutlich noch recht ähnlich sah, war dieses Tier mit geschätzten 9–10 m Körperlänge bereits deutlich grösser. Die neue Art war sehr robust gebaut und bewegte sich, wie seine gigantischen Nachfahren, vermutlich auf allen vier Beinen fort, während *Plateosaurus* meist auf den Hinterbeinen ging. Die Analyse der Verwandtschaftsverhältnisse der neuen Gattung zeigt, dass *Schleithheimia* der nächste bekannte Verwandte der echten Sauropoden ist, was darauf hinweist, dass auch diese Gruppe ihren Ursprung bereits in der späten Trias gehabt haben muss.

Eine Nachgrabung nahe der ursprünglichen Fundstelle von *Schleithheimia schutzi* bei Schleitheim-Santierge 2016 lieferte viele zusätzliche Fossilien und geologische Beobachtungen, die auch die Entstehung der Knochenanreicherung als Bonebed klärten. Trotzdem sind noch viele Fragen offen, wie z. B. zum genauen geologischen Alter der Fundschicht oder zum vollständigen Körperbau des neuen Dinosauriers, insbesondere des Schädels. Fragen, die nur durch neue Fossiliengrabungen geklärt werden können.

## Danksagung

Die Zusammenstellung stützt sich hauptsächlich auf die wissenschaftliche Arbeit von Oliver Rauhut (München). Martin Wäckerlin (Neunkirch) übergab Urs Weibel vom Museum zu Allerheiligen (Schaffhausen) Dokumente und weitere Fossilien seines Onkels Emil Schutz. Willi Bächtold, Urs Oberli, Tobias Reich, Silvan Schaub, Rudolf Schlatter und Iwan Stössel arbeiteten bei der Fossiliengrabung 2016 mit, die von der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, dem Lotte-

riefonds Kanton Schaffhausen und der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften finanziert wurde. Urs Oberli und Christian Obrist präparierten wichtige Fossilfunde, Elke Schneebeli-Hermann testete palynologische Proben und Chris Takken las Schlämme material aus. Chris Duffin bestimmte einige Haizähne, Gabriel Aguirre Fernandez zeichnete das Profil und Beat Scheffold schuf das Lebensbild.

## Literatur

- Achilles H. & Schlatter R. 1986. Palynostratigraphische Untersuchungen im 'Rhät-Bonebed' von Hallau (Kt. Schaffhausen) mit einem Beitrag zur Ammonitenfauna im basalen Lias. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 79: 149–179.
- Butler R.J., Porro L.B. & Heckert A.B. 2006. A supposed heterodontosaurid tooth from the Rhaetian of Switzerland and a reassessment of the European Late Triassic record of Ornithischia (Dinosauria). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte* 2006: 613–633.
- Clemens W.A. 1980. Rhaeto-Liassic mammals from Switzerland and West Germany. *Zitteliana* 5: 51–92.
- Clemens W.A. & Martin T. 2014. Review of the non-tritylodontid synapsids from bone beds in the Rhaetic Sandstone, southern Germany. *Paläontologische Zeitschrift* 88: 461–479.
- Etzold A. & Schweizer V. 2005. Der Keuper in Baden-Württemberg. Deutsche Stratigraphische Kommission, 2005: Stratigraphie von Deutschland IV: Keuper. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 253: 214–258.
- Galton P.M. 1986. Prosauropod dinosaur *Plateosaurus* (= *Gresslyosaurus*) (Saurischia: Sauropodomorpha) from the Upper Triassic of Switzerland. *Geologica et Palaeontologica* 20: 167–183.
- Hahn G., Hahn R. & Godefroit P. 1994. Zur Stellung der Dromatheriidae (Ober-Trias) zwischen den Cynodontia und den Mammalia. *Geologica et Palaeontologica* 28: 141–159.
- Hahn G., Wild R. & Wouters G. 1987. Cynodont-Zähne aus der Ober-Trias von Gaume (S-Belgien). *Mémoires pour servir à l'explication des cartes géologiques et minières de la Belgique* 24: 1–24.
- Hofmann F. 1981. *Erläuterungen zu Blatt 74: Neunkirch (LK 1031) des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000*. Schweizerische Geologische Kommission: 1–49.
- Jordan P., Pietsch J.S., Bläsi H., Furrer H., Kündig N., Looser N., Wetzel A. & Deplazes, G. 2016. The middle to late Triassic Bänkerjoch and Klettgau formations of northern Switzerland. *Swiss Journal of Geosciences* 109: 257–284.
- Kimmig J. & Arp G. 2010. Phytosaur remains from the Norian Arnstadt Formation (Leine Valley, Germany), with reference to European phytosaur habitats. *Palaeodiversity* 3: 2015–2024.
- Kindlimann R. 1984. Ein bisher unerkannt gebliebener Zahn eines synapsiden Reptils aus dem Rät von Hallau (Kanton Schaffhausen, Schweiz). *Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen* 84: 3–11.
- Peyer B. 1943a. Beiträge zur Kenntnis von Rhät und Lias. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 36: 303–326.
- Peyer B. 1943b. Über Wirbeltierfunde aus dem Rhät von Hallau (Kt. Schaffhausen). *Eclogae Geologicae Helvetiae* 36: 260–263.
- Peyer B. 1956. Über Zähne von Haramiyiden, von Triconodonten und von wahrscheinlich synapsiden Reptilien aus dem Rhät von Hallau, Kt. Schaffhausen, Schweiz. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen* 72: 1–72.
- Rauhut O.W.M., Holwerda F.M. & Furrer H. 2020. A derived sauropodiform dinosaur and other sauropodomorph material from the Late Triassic of Canton Schaffhausen, Switzerland. *Swiss Journal of Geosciences* – <https://doi.org/10.1186/s00015-020-00360-8>
- Reisdorf A., Wetzel A., Schlatter R. & Jordan P. 2011. The Staffelegg Formation: a new stratigraphic scheme for the Early Jurassic of northern Switzerland. *Swiss Journal of Geosciences* 104: 97–146.
- Schalch F. & Peyer B. 1919. Über ein neues Rhätvorkommen im Keuper des Donau-Rheinzuges. *Mitteilungen der Badischen Geologischen Landesanstalt* 8: 263–298.
- Schlatter R. 1983. Erstnachweis des tiefsten Hettangium im Klettgau (Kanton Schaffhausen, Schweiz). *Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen* 32: 159–175.
- Schneebeli-Hermann E., Looser N., Hochuli P.A., Furrer H., Reisdorf A.G., Wetzel A. & Bernasconi S.M. 2018. Palynology of Triassic-Jurassic boundary sections in northern Switzerland. *Swiss Journal of Geosciences* 111: 99–115.

- Schoch R. 2015a. Die Reptilien des Lettenkeupers. In: Hagdorn H., Schoch R. & Schweigert G. (Hrsg.): *Der Lettenkeuper – Ein Fenster in die Zeit vor den Dinosauern*. Palaeodiversity–Sonderband: 203–230.
- Schoch R. 2015b. Amphibien und Chroniosuchier des Lettenkeupers. In: Hagdorn H., Schoch R. & Schweigert G. (Hrsg.): *Der Lettenkeuper – Ein Fenster in die Zeit vor den Dinosauern*. Palaeodiversity–Sonderband: 231–264.
- Tatarinov L.P. 1985. New data on a collection of tetrapod teeth from the Rhaetian of Hallau (Switzerland). *Paleontological Journal* 1: 138–140.
- Whiteside D.I., Duffin C.J. & Furrer H. 2017. The Late Triassic lepidosaur fauna from Hallau, North-Eastern Switzerland, and a new ‘basal’ rhynchocephalian *Deltadectes elvetica* gen. et sp. nov. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen* 285: 53–74.