

Ein fossiles Nashorn von Eschenbach (Kanton St.Gallen)

Toni Bürgin, Damien Becker und Urs Oberli

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Zusammenfassung..... | 123 |
| 1. Ein Jahrhundertfund | 123 |
| 2. Zur Geologie der Fundstelle | 125 |
| 3. Vom Stichel zum Tomografen | 126 |
| 4. Der Schädel und weitere Funde. | 128 |
| 5. Uralt und stark bedroht | 131 |
| Dank | 133 |
| Literaturverzeichnis | 133 |

Zusammenfassung

Aus dem granitischen Sandstein der Unteren Süsswassermolasse (Aquitanian) des Steinbruchs Brand (Gemeinde Eschenbach, Kanton St.Gallen) wird der Schädel eines urzeitlichen Nashorns beschrieben. Aufgrund charakteristischer Merkmale kann der Fund der Art *Diaceratherium lemanense* (POMEL 1853) zugeordnet werden. Besonders auffallend an diesem Fund ist die gut erhaltene Be-zahnung. Aufnahmen mit dem Computer-Tomographen zeigen im Bereich der Vorbacken- und der Backenzähne einen bevorstehenden Zahnwechsel. Dieser wurde mit zwei verschiedenen Methoden rekonstruiert. Der Fund erweitert die paläobiogeografische Kenntnis des Taxons, das bisher nur aus Westeuropa bekannt war.

1. Ein Jahrhundertfund

Unter dem Handelsnamen «Bollinger Sandstein» – abgeleitet vom Namen der Ortschaft Bollingen in der Gemeinde Rapperswil-Jona – werden schon seit vielen Jahrhunderten an verschiedenen Orten rund um den Zürcher Obersee qualitativ hochwertige Molasse-sandsteine abgebaut. Dieses Baumaterial konnte früher günstig mit dem Schiff nach

Zürich gebracht werden, wo diese granitischen Sandsteine das mittelalterliche Quadermauerwerk von Gebäuden und Stadtmauern bildeten. Im 16. und 17. Jahrhundert waren sie fast die einzigen Sichtbausteine. Zwischen 1860 und 1910 wurden in Zürich mit diesem Baumaterial weitere repräsentative Steinfassaden erstellt. Der granitische Sandstein (KELLER 1892, RENZ 1939), wie er aufgrund der gut erkennbaren kleinen, roten Feldspatkörnchen in der Geologie bezeichnet wird, ist kompakt und massig. Er lässt sich von Hand und maschinell sehr gut bearbeiten. Zudem wird er wegen seiner hohen Beständigkeit auch heute noch sehr geschätzt. Gebildet wurde der granitische Sandstein aus durch mit Kalk zementiertem Sand zur Zeit der Unteren Süsswassermolasse vor rund 20 Millionen Jahren (siehe Kapitel Geologie). Er gilt in der Regel als fossilenarm. Umso überraschender war deshalb

der Fund eines nahezu vollständigen Schädels eines jugendlichen Urzeit-Nashorns.

Auf einem bewaldeten Hügelzug zwischen Schmerikon und Eschenbach, baut die Firma Müller Natursteine AG schon seit vielen Jahrzehnten Bollinger Sandstein ab (Abbildung 1). Der Abbau im Steinbruch Brand erfolgt im Schachtbauverfahren bis in Tiefen von gegen 60 Metern (Abbildung 2). Dabei kommen Schrämmaschinen und Diamantsägen zum Einsatz. Die bis zu 25 Tonnen schweren Rohblöcke werden mit einem Kran nach oben befördert und anschliessend in die nahe gelegene Steinhauerei gebracht, wo sie formatiert und bearbeitet werden. Im an sich sehr homogenen Sandstein finden sich zuweilen schwärzliche, mergelige Einlagerungen. Blöcke mit solchen Partien werden separiert und enden in der Regel zerkleinert als Material für Trockenmauern. Der Zufall wollte es, dass ein Mitarbeiter der Firma

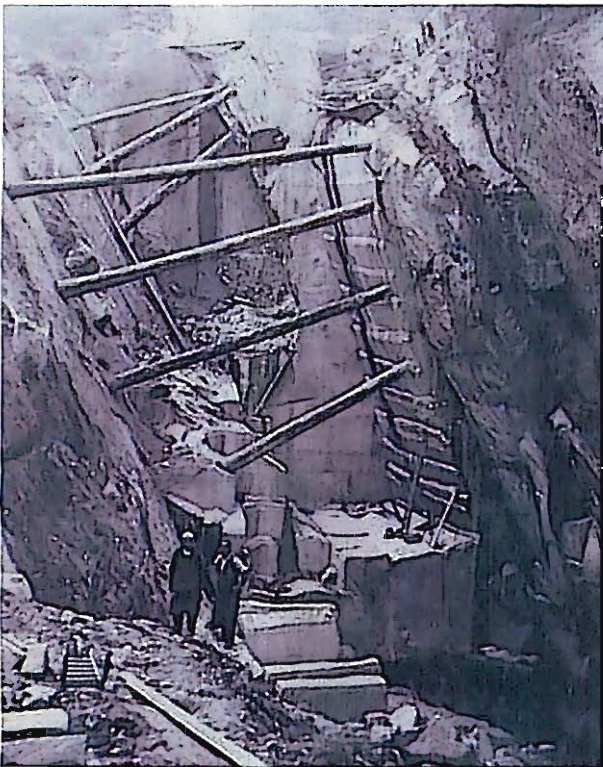


Abbildung 1:
Der Steinbruch Brand um 1933.
Foto: Müller Natursteine AG.

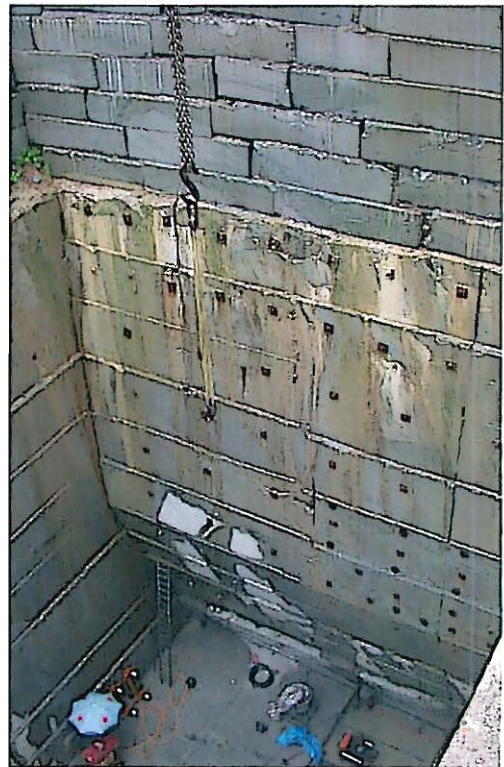


Abbildung 2:
Der Steinbruch Brand heute.
Foto: Toni Bürgin.

einen kleineren Block mit nach Hause nehmen wollte, um daran seine Fertigkeiten als Steinmetz zu praktizieren. Dazu bediente er sich einer grösseren Platte, welche wegen ihrer Mergelflecken vermutlich schon etliche Jahre unverkäuflich auf dem Areal stand. Davon spaltete er einen Quader von rund 50 cm Länge, 30 cm Höhe und 30 cm Tiefe ab. Im Bruch zeigte sich auf der Oberfläche überraschend ein schwarzer Fleck in Form eines 43 cm langen «Fisches» (Abbildung 3). Zu Hause begann er diesen Block mit dem Meissel zu bearbeiten. Angespornt durch die Entdeckung des «Fisches» arbeitete sich der Steinmetz auf beiden Längsseiten weiter nach unten und stiess zu seiner Überraschung beidseits auf dunkle Knochenbögen (Abbildung 4). In weiser Vorahnung brach er nun seine Präparation ab und zeigte den Fund Hans-Jakob Siber, dem Leiter des Saurier-Museums in Aathal/ZH. Schon bald stellte sich heraus, dass es sich bei diesem Fund um den Schädel eines grösseren Säugetieres handeln muss. Da die Fundstelle auf dem Gebiet des Kantons St.Gallen lag, verständigte Hans-Jakob Siber das Naturmuseum in St.Gallen. Aufgrund der hohen wissenschaftlichen Bedeutung war klar, dass der Fund gemäss Natur- und Heimatschutz-Gesetz an den Kanton übergehen wird und fachmännisch präpariert werden musste. Diese Aufgabe übernahm Urs Oberli in St.Gallen. In rund 200 Stunden präparierte er das Stück weiter und zum Vorschein kam der nahezu vollständige Schädel eines Urzeit-Nashorns (Abbildung 5).

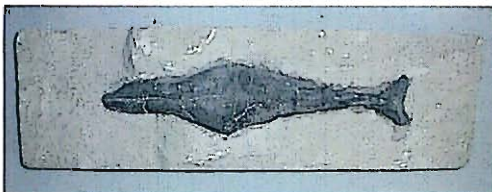


Abbildung 3:
Der vermeintliche «Fisch».
Foto: Toni Bürgin.



Abbildung 4:
Der Schädel nach der weiteren Freilegung
durch Reto Zwicky. Foto: Toni Bürgin.



Abbildung 5:
Der Schädel in der Präparation bei Urs Oberli.
Foto: Toni Bürgin.

2. Zur Geologie der Fundstelle

Wie bereits erwähnt, stammt der nachfolgend beschriebene Nashorn-Fund aus der Unteren Süsswassermolasse (Abbildung 6). Die Gesteine dieser Schichten bildeten sich aus dem Abtragungsschutt der emporstauenden Alpen. Ihre Mächtigkeit steigt von Norden nach Süden an. Die Fundstelle liegt am gefalteten, südlichen Rand der mittelländischen Molasse (Abbildung 7), unmittelbar an der Grenze zur subalpinen Molasse (FREI 1979), im Schnittpunkt der Genferseeschüttung mit den Schwemmfächern der Rigi-Rossherg- und der Kronberg-Gäbris-Schüttung. Sie gehört somit zur Granitischen Sandstein-Formation (HABICHT 1987), was der Granitischen Molasse von STUDER (1853) und dem Bol-

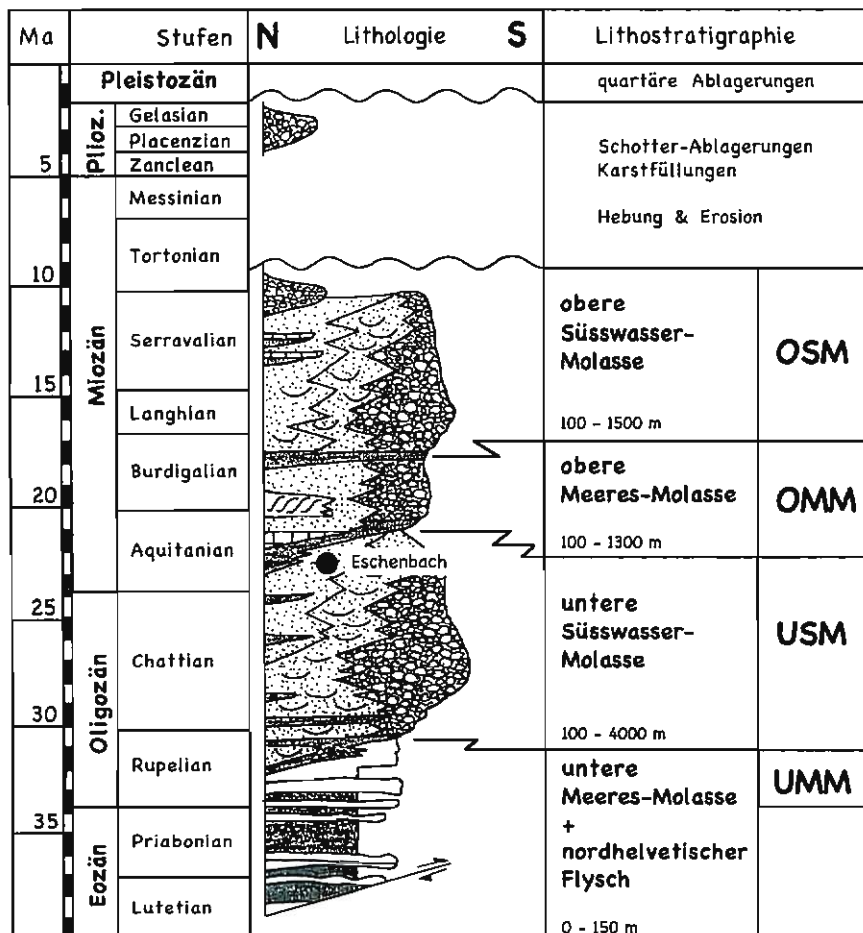
linger Sandstein von KAUFMANN (1860) entspricht. Datiert wurde die Fundstelle ins Aquitanian, d. h. in den oberen Teil der Unteren Süsswassermolasse. Aus vergleichbaren Schichten stammen auch fossile Pflanzen, welche in der Nähe von St.Margrethen gefunden wurden (KELLER 1892).

3. Vom Stichel zum Tomographen

Der Fund wurde auf seiner Oberseite und seitlich durch den Steinmetz Reto Zwicky mit einem groben Pressluft-Steinmeissel vom umliegenden Gestein befreit. Die Feinpräparation erfolgte anschliessend durch Urs

Oberli. Sein Ziel war es, möglichst viel an wissenschaftlichen Informationen aus dem Stein herauszuholen. Es war beabsichtigt, an der EMPA in Dübendorf vom noch im Stein liegenden Fossil CT-Röntgenbilder anzufertigen. Das Gewicht des rund 30 Kilogramm schweren Steinblocks musste daher auf 15 Kilogramm reduziert werden. Glücklicherweise war die ganze Bezeichnung noch vollständig im Sediment eingeschlossen. Die Feinpräparation erfolgte mit Hilfe feiner Pressluftnadeln und -sticheln unter der Binokularlupe bei 6- bis 30-facher Vergrößerung. Besondere Vorsicht musste beim Freilegen der Zähne verwendet werden. Im harten Zahnschmelz sind im Verlauf der

Abbildung 6:
Vereinfachte Stratigraphie der mittelländischen Molasse. Zeichnung: Toni Bürgin, basierend auf einer Grafik von D. Becker, in BECKER & LAPAIRE (2005).



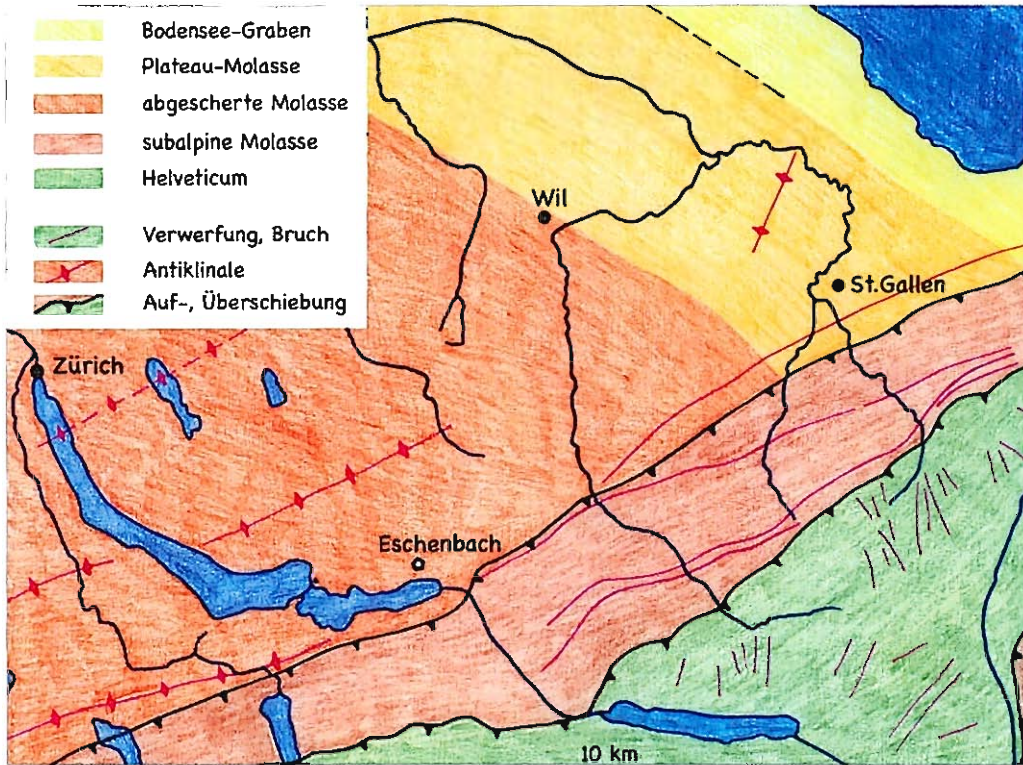


Abbildung 7:
Geologische Übersichtskarte.
Zeichnung: Toni Bürgin, basierend auf einer
Karte von H. Naef, in NAEF (1999).

Jahrmillionen Spannungsrisse entstanden. Absolute Konzentration war gefordert. Eine kurze Unaufmerksamkeit oder eine unvorteilhafte Erschütterung kann einen Zahn zu kleinsten Stückchen explodieren lassen, wie eine Autoscheibe aus Sicherheitsglas. Gefestigt und konserviert wurde das Fossil anschliessend mit Zaponlack.

Vom anpräparierten Fund wurden an der EMPA in Dübendorf mit einem industriellen Computer-Tomographen 919 Bilder im Abstand von 0,5 mm aufgenommen (Abbildung 8). Diese wurden später für die dreidimensionale Rekonstruktion eines Vorbacken- und eines Backenzahnes verwendet (siehe SCHINDEL, BUOB & FLISCH 2008, in diesem Band). Eine weitere, manuelle Rekonstruktion dieser Zähne fertigte Urs Oberli an. Dazu übertrug er die CT-Bilder vom Flachbildschirm auf 0,5 mm starke Klarsichtfolien. Auf jeder Folie markierte er zudem zwei Referenzpunkte für die an-

schliessende Rekonstruktion. Bei einer Zahnlänge von 30 mm resultierten 60 Folien, die anschliessend mit dem Cutter ausgeschnitten wurden (Abbildung 9). Aufgebaut und rekonstruiert wurden im linken Oberkiefer der Milchzahn D^4 , der Vorbackenzahn (Praemolare) P^4 und der Backenzahn (Molare) M^3 («Weisheitszahn»), welcher noch unter einer dünnen Knochenlamelle steckt (Abbildung 11). Die rechte Bezahnung wurde durch 20 Millionen Jahre Bergdruck etwas deformiert und war für diesen Zweck weniger geeignet. Die Bezahnung wurde nun freipräpariert. Dadurch konnte geprüft werden, ob der originale D^4 als Referenz mit dem nachgebauten D^4 übereinstimmt. Im Originalschädel ist der P^4 unter dem D^4 und der «Weisheitszahn» M^3 unter seiner Knochenkappe verborgen. Dank diesem zerstörungs-

freien «Eingriff» konnte die Kauflächenstruktur der im Kiefer verborgenen Zähne der nachfolgenden anatomischen Beschreibung zugänglich gemacht werden und lieferte wichtige Hinweise zur Artbestimmung (BECKER ET AL. in prep.).



Abbildung 8:
Eines von 919 Schnittbildern aus dem Tomographen. Deutlich erkennbar ist der hellere Knochen. Aufnahme: Empa Dübendorf.

Abbildung 9:
Rekonstruktion des Milchzahnes D⁴ von Urs Oberli. Oben sind die auf Folien übertragenen Schichten mit den verschraubten Referenzpunkten zu sehen. Mit Hilfe von Silikon entsteht eine Negativform, in welche Kunststoff gefüllt wird. Heraus kommt der fertige Zahn. Foto: Toni Bürgin.



4. Der Schädel und weitere Funde

Die wissenschaftliche Bearbeitung des einmaligen Fundstückes erfolgt durch Damien Becker, Universität Fribourg, und wird im Detail an anderer Stelle publiziert (BECKER ET AL. in prep.). Aufgrund verschiedener Schädelmerkmale bestimmte er das Stück als der Art *Diaceratherium lemanense* (POMEL 1853) zugehörig. Diese Art ist in der Literatur (z.B. OSBORNE 1900, SCHAUB & HÜRZELER 1948) auch unter dem Namen *Aceratherium lemanense* POMEL, 1853 und (HEISSIG 1999) als *Brachydiaceratherium lemanense* (POMEL, 1853) zu finden. Sie wird in die Unterfamilie Teleoceratina eingeordnet. Darin finden sich urzeitliche Nashörner mit verkürzten, stämmigen Beinen und einem massigen, schweren Körper. Sie trugen, wenn überhaupt, nur ein kleines Horn (Abbildung 17).

Der nahezu vollständig erhaltene Schädel (Abbildung 10) ist wenig deformiert und misst von der Spitze der beiden Nasenbeine bis zum Ende des Hinterhauptes 44 cm. Seine maximale Höhe beträgt im hinteren Drittel 18 cm. Die maximale Breite der beiden Jochbögen beträgt 19 cm. Besonders auffällig ist das flache, wenig gewölbte Schädeldach. Nasenbeine (Nasalia) und Stirnbeine (Frontalia) zeigen keine aufgerauten Oberflächen, was bei anderen Arten als Indiz für das Vorhandensein von Hörnern gilt. Der Naseneinschnitt ist recht tief. Von der Bezahnung sind in der Ansicht von unten die beiden ersten Schneidezähne (Incisiven I¹), die vier Vorbackenzähne (Prämolaren P¹ – P⁴) und die beiden Backenzähne (Molaren M¹ & M²) gut zu erkennen. Ausser der Knochennaht zwischen den beiden Frontalia sind die Grenzen zwischen den Einzelknochen nur undeutlich ausgebildet (Abbildung 11).

Der Fund wird im Rahmen des Nationalfonds-Projektes «Terrestrial palaeoecosystems of large mammals from the Early Oligocene to Early Miocene: biodiversity, biogeochemistry and biotic/abiotic events», welches an der Universität in Fribourg

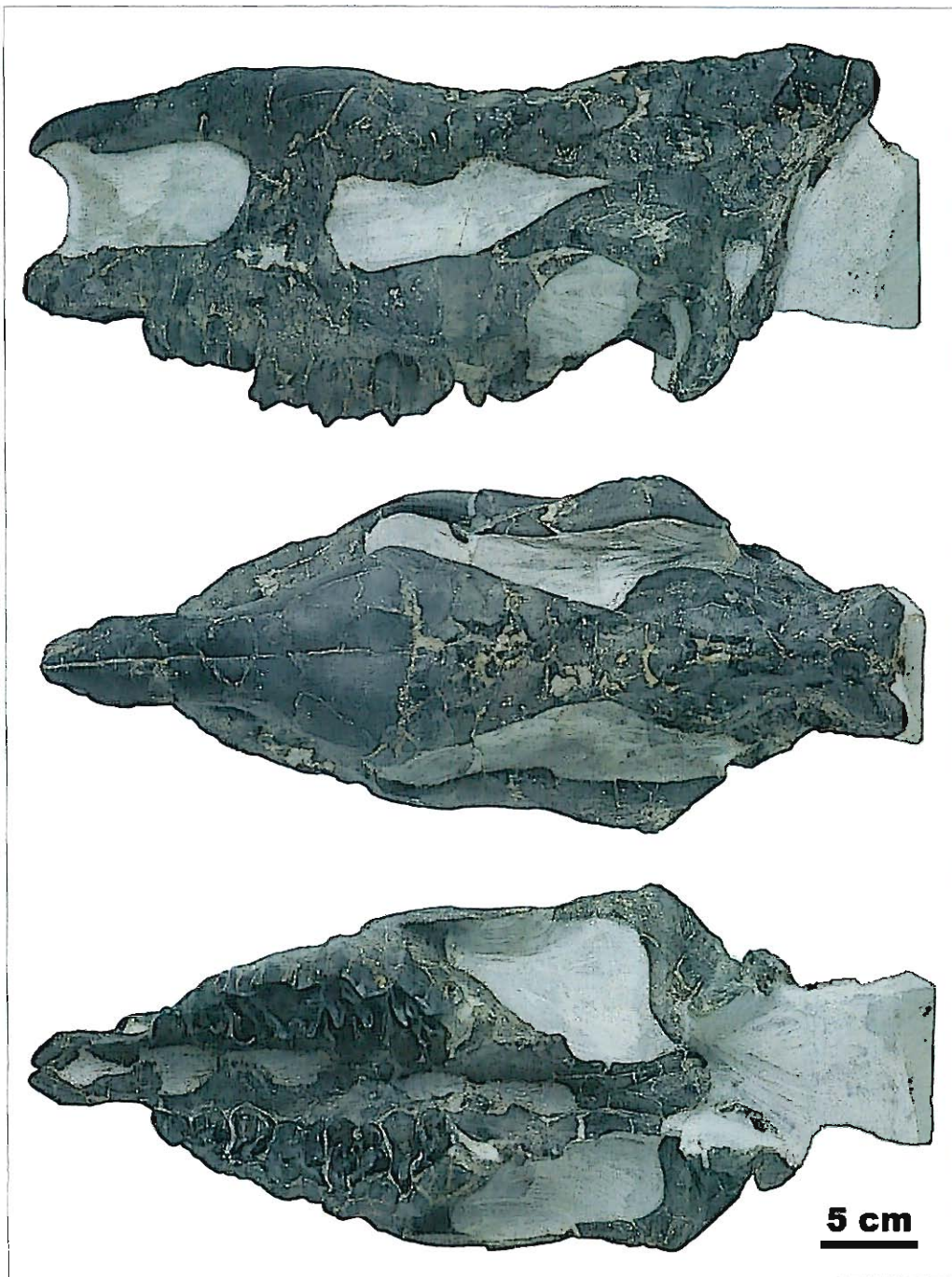


Abbildung 10:
Diaceratherium lemanense (POMEL,
1853). Der Schädel in Seitenansicht (oben),
Aufsicht (mitte) und Untenansicht (unten).
Fotos: Bernard Migy.

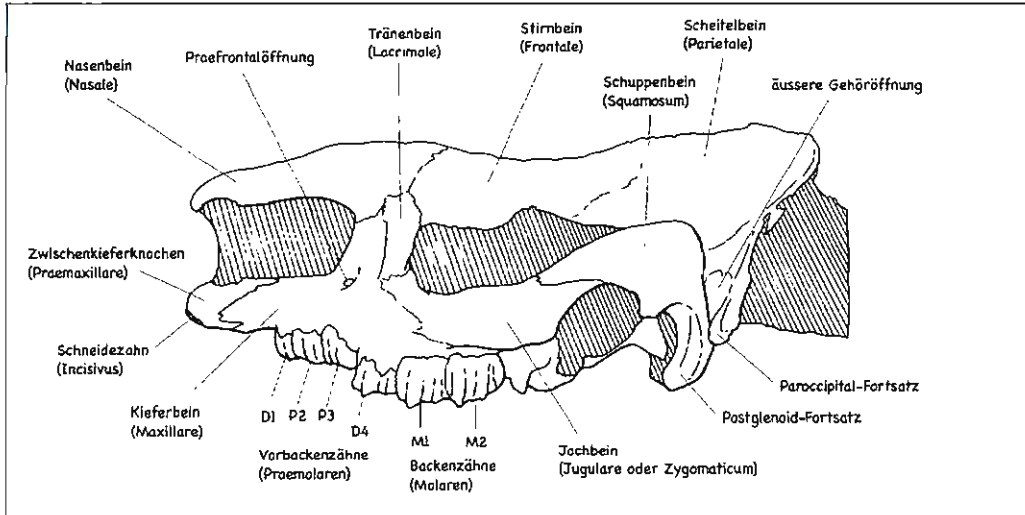


Abbildung 11:
Diaceratherium lemanense (POMEL, 1853),
Schädel in Seitenansicht mit Beschriftung der
anatomischen Details. Zeichnung: Toni Bürgin.

Abbildung 12:
Beckenteilstück eines Nashorns.
Foto: Stefan Rohner.

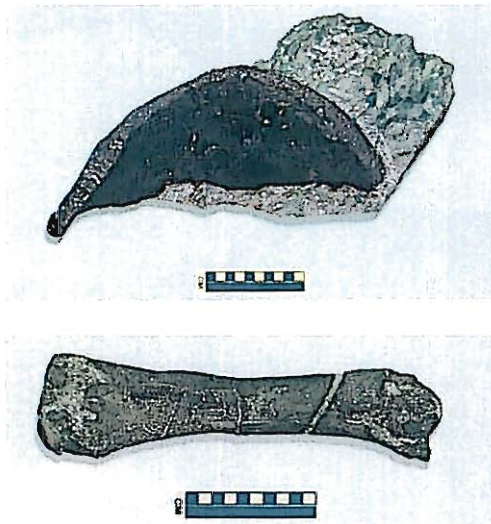
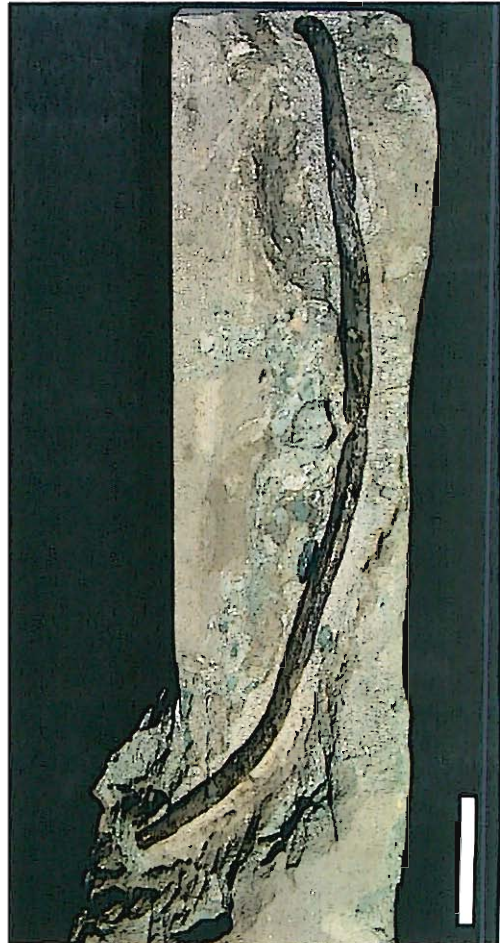


Abbildung 13:
Schienbein (Tibia) eines Nashorns.
Massstab=10 cm. Foto: Stefan Rohner.

Abbildung 14:
Rippe eines Nashorns.
Massstab=10 cm.
Foto: Urs Oberli.



bearbeitet wird, weiter eingehend untersucht.

Neben dem oben beschriebenen Schädel wurden bereits früher durch Steinbruchmitarbeiter weitere Einzelknochen gefunden. Diese umfassen das Bruchstück eines Beckenknochens (Abbildung 12), eines Schienbeins (Tibia) (Abbildung 13) und einer Rippe (Abbildung 14). Das diese Stücke zu demselben Individuum gehören, scheint unwahrscheinlich, wurden sie doch alle separat gefunden.

In der Sammlung des Naturmuseums St.Gallen finden sich zudem drei historische Funde, welche sich ebenfalls der Gattung *Diaceratherium* zuordnen lassen: Dies ist einerseits das Bruchstück eines rechten Unterkiefers mit den Molaren M^3-1 , gefunden 1842 durch Konrad Rehsteiner in der Unteren Süsswassermolasse bei Bendlehn (Gemeinde Speicher/AR) und andererseits zwei Unterkieferfragmente, links mit M^1 und rechts mit $P1$ aus der granitischen Molasse des Steinbruchs an der Strasse Rehtobel-Vogelherd. Diese drei Funde wurden in der Arbeit von RENZ (1939: S. 55, Fussnote 30) als verloren gegangen bezeichnet, sind aber tatsächlich immer noch in der Sammlung des Naturmuseums vorhanden (Abbildungen 15 und 16).

Ein weiteres, unbestimmtes Unterkieferfragment eines Rhinocerotiden befindet sich in der Sammlung des Paläontologischen Instituts und Museums der Universität Zürich, Inventar-Nummer: A/V 78, S 69/11. Es stammt aus der Unteren Süsswassermolasse von Bollingen/SG.

5. Uralt und stark bedroht

Nashörner sind wie Pferde und Tapire Unpaarhufer (*Perissodactyla*) und werden in der Familie *Rhinocerotidae* GRAY, 1821 zusammengefasst (SCHENKEL 1987). Ihre Wurzeln hat die Familie im mittleren Eozän, vor rund 50 Millionen Jahren. Man unterscheidet heute rund 40 verschiedene Gattungen mit insgesamt über 140 Arten (CERDENO 1998). Zu ihnen gehörte unter

anderem auch das mit 5 Meter Höhe und 7 Meter Länge grösste bekannte Landsäugetier, das *Indricotherium*. Ihre grösste Formenfülle erlebten die Nashörner im Miozän zwischen 25 und 5 Millionen Jahre vor heute (AGUSTI & ANTON 2002, HEISSIG 2006). Noch bis zum Beginn des Pliozäns, vor rund 5 Millionen Jahren, waren Nashörner auch in Nordamerika weit verbreitet. Danach ging ihre Vielfalt stark zurück. Gegen Ende des Pleistozäns und dem Einsetzen der Eiszeiten verschwanden die Nashörner auch in Europa. Zu schaffen machte ihnen wohl neben der Klimaveränderung auch die starke Konkurrenz durch die anpassungsfähigeren Paarhufer und Wiederkäuer. Heute leben noch zwei Arten in Afrika (Breitmaul- und Spitzmaulnashorn) und drei Arten in Asien (Panzer-, Java- und Sumatranashorn). Sie sind



Abbildung 15:
Historischer Nashornfund aus der Sammlung des Naturmuseums St.Gallen. Gefunden 1842 durch Pfarrer Konrad Rehsteiner in Bendlehn, Gemeinde Speicher/AR. Foto: Stefan Rohner.

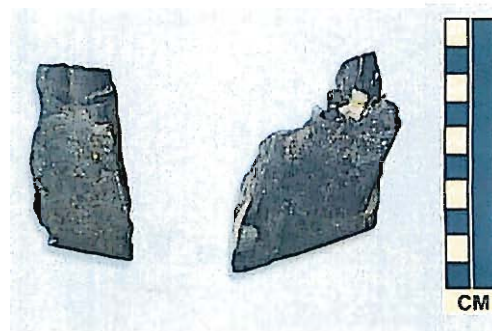


Abbildung 16:
Historischer Nashornfund aus der Sammlung des Naturmuseums St.Gallen. Gefunden 1887 in einer Mergelgalle aus dem Steinbruch an der Strasse Rehtobel-Vogelherd. Foto: Stefan Rohner.

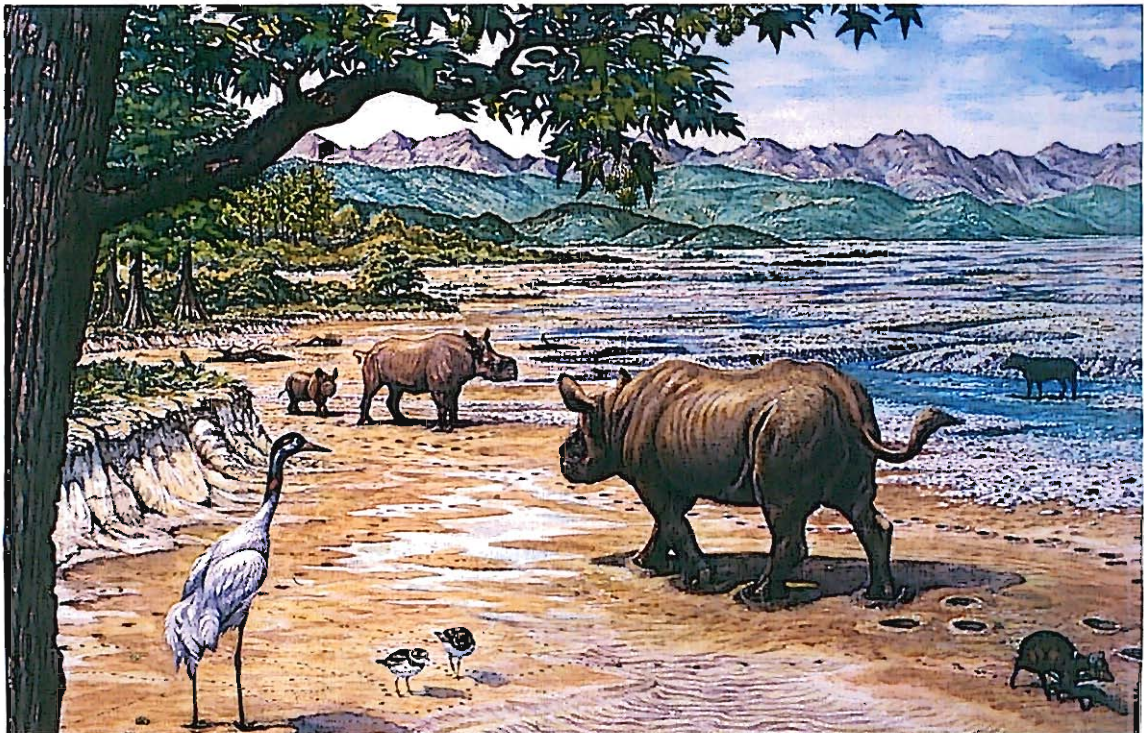
nach dem Elefanten die grössten heute lebenden Landsäuger. Alle diese Arten sind durch Bejagung und Lebensraumverlust stark bedroht (SCHENKEL et al. 2007).

Die Vertreter der Gattung *Diaceratherium*, zu denen neben *Diaceratherium lemense* (POMEL, 1853), auch *D. lamilloquense* MICHEL, 1983, *D. asphaltense* (DEPÉRET, 1903), *D. tomerdingense* DIETRICH, 1931, *D. aquinense* (REPELLIN, 1911) und *D. aurelianense* (NOUVEL, 1866) gezählt werden, waren in Europa die dominierende Gruppe grosser Nashörner. Sie lebten zwischen dem Ende des Oligozäns und dem Beginn des Miozäns (BRUNET et al. 1987, HEISSIG

1999, CERDENO 1998). Diese Zeit war begleitet von einem deutlichen Klimawandel von warm und feucht zu warm und trocken. Dieses «Trockenerwerden» führte dazu, dass aus grossen Schwemmfächern Seen und Überschwemmungsebenen entstanden. Deutlich sichtbar ist dies auch an den gefundenen Pflanzenfossilien.

Die Diaceratherien waren kurzbeinig und angepasst an eine halbwegs amphibische Lebensweise. Die Gattung verschwand am Ende des Burdigalien (Biozone MN 4b). Weitere Funde von *Diaceratherium lemense* (POMEL, 1853) stammen aus dem frühen Miozän von Deutschland und aus Frankreich. Auch in der Schweiz wurde im Kanton Bern ein Schädelrest dieser Art geborgen (OOSTER & FISCHER-OOSTER 1871). Doch keiner dieser Funde hat die Qualität des in Eschenbach gefundenen Fossil. Der Fund von Eschenbach erlaubt eine genauere Diskussion der morphometrischen Eigenschaften auf Artebene und dank der Compu-

Abbildung 17:
Lebensbild der unteren Süsswassermolasse. Die Tier- und Pflanzenwelt wurde aus Fossil- und Spurenfunden im Bereich des Bergsturzgebietes von Goldau (Kanton Schwyz) rekonstruiert. Neben den Nashörnern sind weitere Säugetiere (hirschartige Paarhufer, Anthracotherium) und Vögel (Kranich, Regenpfeifer) zu erkennen. Zeichnung: Beat Scheffold.



tertomographie ein besseres Verständnis der Individualentwicklung. Zudem liefert er neue Ansatzpunkte für das Verständnis der paläoökologischen und der paläobiogeographischen Evolution auf Gattungsebene.

Wie sah der Lebensraum des fossilen Nashorns von Eschenbach aus? Durch die immer weiter nördlich vordringenden Alpenflüsse gelangte Schlamm, Ton und Sand ins Alpenvorland. Es entstanden im frühen Miozän, d. h. vor rund 25 Millionen Jahren, komplexe Fluss- und Überschwemmungslandschaften. Lokal bildeten sich Sümpfe und Seen, wo kalkige und organische Sedimente abgelagert wurden. Aufgrund der an verschiedenen Orten in der Umgebung gefundenen Pflanzenfossilien (Magnolien, Walnussarten, Lorbeergewächse, Sumpfpfropfen, Palmen) geht man von einem subtropischen Klima aus mit Jahres-Durchschnittstemperaturen um die 20°C (Abbildung 17), was in etwa den heutigen Bedingungen in der Karibik entspricht. Neben Nashörnern wie dem oben beschriebenen, konnte in den Ablagerungen der Unteren Süsswassermolasse der Ostschweiz eine grosse Zahl weiterer Fossilfunde gemacht werden (FREI 1979). Dazu gehören Hasenartige Nagetiere (Mäuse, Schläfer) und Paarhufer. Auch das grosse Krallentier *Chalicotherium grande* DE BLAINVILLE, 1849 ist durch einen rechten Unterkieferast, gefunden in den granitischen Sandsteinen bei Bollingen, bekannt. In Rüfi, Gemeinde Schänis, wurde zudem in der Unteren Süsswassermolasse das Oberkieferfragment eines Tapirs gefunden. Diese letztgenannten beiden Funde sind in der Sammlung des Paläontologischen Instituts und Museums der Universität Zürich hinterlegt.

Mit jedem neuen Fund entsteht ein immer genaueres Bild dieser frühen Lebensgemeinschaft. Zusammen mit geologischen Daten lassen sich so immer präzisere Aussagen zur damaligen Tier- und Pflanzenwelt machen, zu einer Zeit als auf dem Gebiet der heutigen Ostschweiz noch Nashörner lebten.

Dank

Für ihre wertvolle Mitarbeit und ihre geschätzten Hinweise danken die Autoren folgenden Personen und Institutionen:

Reto Zwicky, Uznach (Finder)
 Familie Müller, Neuhausen (Steinbruchbesitzer)
 Müller Natursteine AG, Neuhausen
 Hans Jakob Siber, Saurier-Museum Aathal
 Ralf Schindel, FHS St.Gallen (Stereolithographie)
 Alexander Flisch, EMPA Dübendorf (Computer-Tomographie)
 Tayfun Yilmaz, Section d'archéologie et paléontologie Canton Jura
 Felix Weber, Tierpark Goldau (Überlassung der Zeichnung von Beat Scheffold)
 Martin Schindler, Kantonsarchäologie St.Gallen
 Amt für Kultur des Kantons St.Gallen (finanzielle Unterstützung)
 Hildbrand-Fonds der Ortsbürgergemeinde St.Gallen (finanzielle Unterstützung)

Literaturverzeichnis

- AGUSTI, J. & ANTON, M. (2002): Mammoths, Sabertooths, and Hominids: 65 Million Years of Mammalian Evolution in Europe. – Columbia University Press, New York.
- BECKER, D. & LAPAIRE, F. (2004): La Molasse du Jura (Cénozoïque), Premiers résultats des fouilles et recherches sur la tracé de la Transjurane (A16). – Actes de la Société Jurassienne d'Emulation 2003, 45–61.
- BECKER, D., BÜRGIN, T. & OBERLI, U. (2006): A juvenile skull of *Diaceratherium lemanense* (Rhinocerotidae) from the Aquitanian Molasse of Switzerland: Systematics, biostratigraphy and paleobiogeography. – Journal of Vertebrate Paleontology, 26 (3): p. 40A.
- BECKER, D., BÜRGIN, T., OBERLI, U. & SCHERLER, L. (eingereicht): New skull of a rhinocerotid *Diaceratherium lemanense* (POMEL 1853) from the Aquitanian Molasse in Switzerland (Eschenbach, SG): systematics, biostratigraphical and paleobiogeographical implications. – Eclogae geol. Helv.

- BRUNET, M., BONIS, L. DE, & MICHEL, P. (1987): Les grandes Rhinocerotidae de l'Oligocène supérieur et du Miocène inférieur d'Europe occidentale: intérêt biostratigraphique. – *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen (A)*, 10: 59–66.
- CERDENO, E. (1993): Etude sur *Diaceratherium aurelianense* et *Brachypotherium brachypus* (Rhinocerotidae, Mammalia) du Miocène moyen de France. – *Bulletin Musée national d'Histoire naturelle, Paris*, 4e sér., 15, section C, nos 1-4: 25–77.
- CERDENO, E. (1998): Diversity and evolutionary trends in the Family Rhinocerotidae (Perissodactyla). – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 141: 13–34.
- DIETRICH, W.O. (1931): Neue Nashornreste aus Schwaben (*Diaceratherium tomerdingensis* n.g. n.sp.). – *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 6: 203–220.
- FREI, H.-P. (1979): Stratigraphische Untersuchungen in der subalpinen Molasse der Nordost-Schweiz, zwischen Wägitaler Aa und Urnäsch. – Inaugural-Dissertation, Universität Zürich.
- FRÜH, J. (1888): Reste von Rhinocerotiden aus der granitischen Molasse von Appenzell A.Rh. – Bericht der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Vereinsjahr 1886/87: 462–463.
- HABICHT, J. K. A. (1987): Lexique stratigraphique international. Europe, Suisse, Plateau Suisse (Molasse). – Commission Géologique Suisse et Service Hydrologique et Géologique National 1.
- HEISSIG, K. (1999): Family Rhinocerotidae. In: Rössner, G. E. & Heissig, K. (Eds.): *Miocene Mammals of Europe*. – Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 130–151.
- HEISSIG, K. (2006): Nashörner – grosse Vergangenheit, bedrohte Gegenwart... In: *MasterPieces, Katalog der 43. Mineralientage München*, 175–188.
- KAUFMANN, F. J. (1860): Untersuchungen über die mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse. – *Neue Denkschriften d. allg. schweiz. Ges. für die ges. Naturwissenschaften*, Band 17.
- KELLER, F. (1892): Beiträge zur Tertiärflora des Kantons St.Gallen. – Tätigkeitsbericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft St.Gallen (1890/1891), 82–117.
- NAEF, H. (1892): Tektonischer Bau und strukturelle Erdgeschichte des Kantons Zürich. – In: T. Bolliger (Hrs.): *Geologie des Kantons Zürich*, Ott Verlag, Thun, 97–110.
- OOSTER, W.-A. & FISCHER-OOSTER VON, C. (1871): Merkwürdige Thier- und Pflanzenreste der schweizerischen Vorwelt. *Protozoë Helveticae*. – *Mittheilungen aus dem Berner Museum für Naturgeschichte* 2, 1–8.
- OSBORNE, H. F. (1900): Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. – *Bulletin of the American Museum of natural history* 13, 229–267, New York.
- POMEL, M. (1853): Catalogue méthodologique et descriptif des vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire, et surtout dans la vallée de son affluent principal, l'Allier. – Baillière (Ed.), Paris, 76–77.
- PROTHERO, D. R. (2006): *After the Dinosaurs – The Age of Mammals*. – Indiana University Press, Bloomington.
- RENZ, H. (1939): Zur Geologie der östlichen st.gallisch-appenzellischen Molasse. – *Jahrbuch der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft*, 69: 5–128, Tafeln I–VII.
- SCHAUB, S. & HÜRZELER, J. (1948): Die Säugetierfauna des Aquitanien vom Wischberg bei Langenthal. – *Eclogae geol. Helv.*, 41: 354–366.
- SCHENKEL, R. (1987): Nashörner – Einleitung. In: *Grzimecks Enzyklopädie Säugetiere*. – Kindler Verlag, München, Band 4, 610–616.
- SCHENKEL, R., NIEVERGELT, B. & BUCHER, F. (2007): 8 Hörner auf 5 Nasen – Ein Nashornbuch. – *Zürcher Tierschutz, Zürich*.
- SCHINDEL, R., BUOB, S. & FLISCH, A. (2008): Prähistorisches Nashorn mit Termin beim Radiologen. – *Berichte der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft*, Band 91, St.Gallen.
- SCHWEIZER FERNSEHEN (2006): Das Nashorn von Uznach. – *Mensch Technik Wissenschaft, Sendung vom 18. Mai 2006*.
- STUDER, B. (1853): Mittheilungen aus dem Briefe von Karl Meyer aus St.Gallen. – *Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft Bern*, 73.