Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 78 (2021)

Artikel: Eine Zeitreise in den Jura : wo Riesen über Strände stampften
Autor: Raselli, Irena
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-976928

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: 14.12.2025

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

Eine Zeitreise in den Jura: Wo Riesen über Strände stampften

Autorin

Irena Raselli

Im September 2020 fand die Exkursion zur Paläontologie der Jura Region statt – eine wahrhafte Zeitreise! Von den ersten Algenmatten über die Alpenbildung bis zur heutigen Fauna und Flora der Region, sind wir auf dieser eintägigen Zeitreise Dinosaurierfährten gefolgt, haben Mammutzähne aus der letzten Eiszeit berührt und in Herbarien Spuren der französischen Revolution gefunden. Dabei wurden wir auf unserer Reise immer wieder durch Corona-Vorschriften in die Gegenwart zurückgerufen. Was bleibt eigentlich von uns übrig?

Intro: Pruntrut und seine Schaufenster in die Vergangenheit

Wir treffen uns am Bahnhof des etwas verschlafenen Städtchens Pruntrut. Mit seiner bescheidenen Einwohnerzahl von rund 7000, ist es immerhin die zweitgrösste Stadt im Kanton Jura und Hauptort der Ajoie Region.

Noch sind vom Bahnhof her keine Dinosaurier zu sehen. Was sich uns jedoch direkt präsentiert ist das Wahrzeichen von Pruntrut: das hoch über der Stadt gelegene Schloss mit seinem Wachturm, der Tour Réfous *(Abb. 1)*. Die auf dem rechten Turm aufgemalte Wappen von Basel zeugen von einer Zeit in der das Schloss während zwei Jahrhunderten als Residenz für Basler Fürstbischöfe diente. Damals flüchtete der Fürstbischof Melchior von Lichtenfels im Jahre 1527 vor der Reformation in Basel und verlegte seinen offiziellen Sitz nach Pruntrut. Auch seine Nachfolger lebten hier, bis 1792 die Ajoie von französischen Truppen erobert wurde.

Die Herkunft des Namens «Pruntrut» soll auf «Bruntrutum» zurück zu führen sein, was so viel wie «wasserreicher Brunnen» heisst. Das Städtchen ist mit seiner hohen Anzahl von Quellen und zwei Flüssen, namentlich der Allaine und Le Creugenat, in der Tat wasserreich. Damit ist es unter anderem auch Heimat eines absoluten Favoriten der Ornithologen: dem Eisvogel *(Abb. 2)*.

Die Altstadt von Pruntrut ist bespickt mit Bürgerhäusern im gotischen, barocken und neoklassizistischen Stil und lädt jeden ein seine historischen Ecken und archäologische Schätze zu erkunden. Wer hier etwas weiter in die Vergangenheit schauen möchte der zielt auf die sogenannten Satteliten des Naturhistorischen Museums «Jurassica». Dieses macht sich zur Aufgabe das jurassische Naturerbe, ein grosser Teil davon die Paläontologie, zu pflegen und zu erforschen. Seine Satelliten sind Standorte, an welchen paläontologische Relikte insitu erhalten sind und für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Wir drehen dem Schloss nun also den Rücken zu und machen uns auf den Weg zu unserem ersten Stopp, dem Satellit «Dinotec».

Abb. 1: Blick auf das Schloss in Pruntrut mit seinem Wachturm, der Tour Réfous (links vom Schloss). Das Schloss war im 16. bis 18. Jh. Residenz der Basler Fürstbischöfe. Foto: Christoph Thalmann.

Erster Halt: Fussabdrücke in Vitrinen

Im Hof der Technischen Berufsschule befindet sich der Satellit «Dinotec» *(Abb. 3)*. Am Boden der Dinotec sind vier Vitrinen aufgebaut welche einen Einblick ermöglichen was insitu knapp einen halben Meter unter unseren Füssen liegt, nämlich: Fussabdrücke *(Abb. 4* und *5)*.

Was hier so greifbar nah scheint, liegt zeitlich weit hinter uns.

Fussabdrücke von Riesen die genau hier vor rund 152 Millionen von Jahren über Strände stampften. Dabei handelt es sich natürlich um keine Giganten aus der Mythologie, sondern um Dinosaurier aus dem Erdmittelalter. Die in der Dinotec präsentierten Dinosaurierspuren wurden im Jahr 2011 beim Ausbau der Berufsschule entdeckt. Insgesamt wurden an dieser Stelle 517 Dinosaurierspuren während den Bauarbeiten freigelegt. Davon können heute 122 Fussabdrücke von Sauropoden (langhalsigen Pflanzenfressern) und 5 Fussabdrücke von Theropoden (zweibeinigen Raubsauriern) unter den Vitrinen bestaunt werden. Die vorhandenen sedimentologischen Strukturen, wie Wellenrippeln, Gezeitenlaminierungen und Austrocknungspolygonen zeugen von einer Landschaft die durch tropische Sandstrände geprägt war.

Im Oberjura, vor 152 Millionen Jahren, war die heutige Schweiz etwas näher am Äquator gelegen und vom Urmeer bedeckt welches besonders in der Nordwestschweiz eher seicht und warm war. Damit herrschte hier auch deutlich tropischeres Klima. In diesem Meer entstanden grosse Riffkomplexe und es sammelten sich dicke Mergel- und Kalksteinschichten an, die zahllose Ablagerungen von kalkhaltigen Organismen enthalten. Zu dieser Zeit schwankte der Meeresspiegel periodisch, wodurch mehr oder weniger ausgedehnte Lagunen entstanden *(Abb. 6)*. Somit ähnelte die Region stark der Landschaft wie sie sich auf den Bahamas präsentiert *(Abb. 7)*. Im küstennahen

Abb. 2: Ein Dinosaurier der Moderne: der Eisvogel (*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758). Foto: Ruedi Aeschlimann für vogelwarte.ch.

Abb. 3: Die Dinotec von oben.
Bild: aus Paratte et al., 2018.

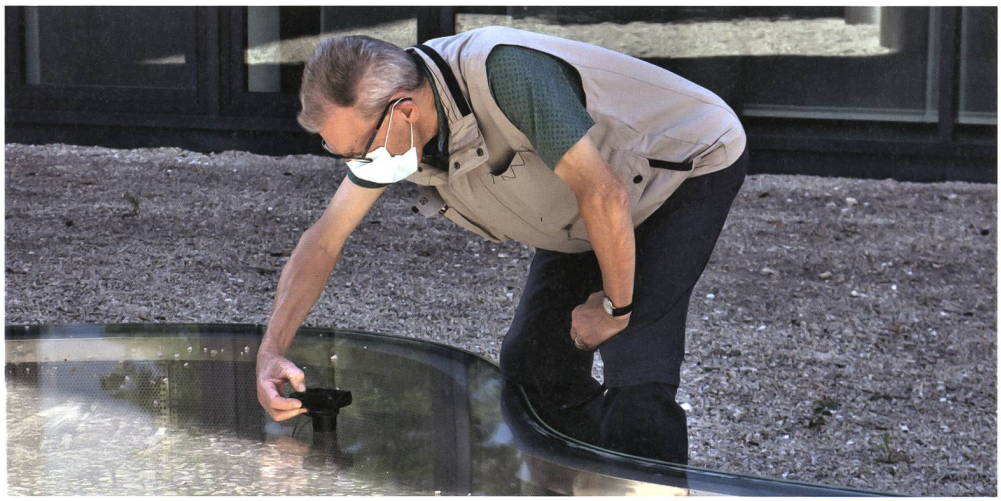


Abb. 4: Erste Eindrücke in der Dinotec, im Hof der Technischen Berufsschule in Pruntrut.
Foto: Christoph Thalmann.

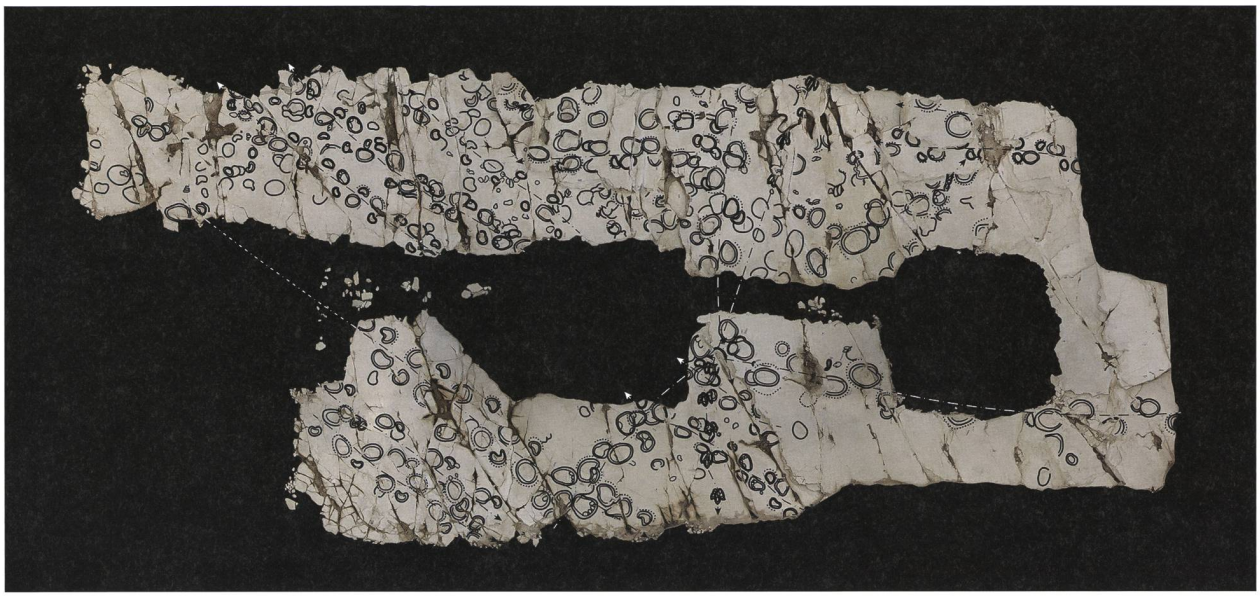


Abb. 5: Die dokumentierten Dinosaurierspuren in der Dinotec, vor dem Aufbau der Vitrinen. Bild: Wandtafel in der Dinotec.

Wasser frequentierte eine vielfältige Fauna, vertreten durch Wirbeltiere wie Haie, Knochenfische, Krokodile, Schildkröten und wirbellose Tiere wie Ammoniten, Muscheln, Schnecken, Korallen und Seeigel. Fossile Nadelhölzer, die hauptsächlich in Form von Ästen gefunden wurden, sind nebst den Dinosaurierspuren die einzigen terrestrischen Überreste.

Es sah hier früher aus, wie auf den Bahamas

Die Erhaltung von Dinosaurierfussabdrücken hängt hauptsächlich von der Beschaffenheit der oberflächlichen mikrobiellen Matten und der Konsistenz des darunterliegenden Sediments ab, was auch die Morphologie der Fussabdrücke beeinflussen kann.

Morphologie der Abdrücke

In den Vitrinen lassen sich zwei unterschiedliche Morphologien von Fussabdrücken ausmachen: zum einen kreisrunde Abdrücke (teils mit Klauenabdrücken) immer in Kombination mit Sichel-/Halbmondförmigen Fussabdrücken *(Abb. 8* und *9)*, diese lassen sich den Sauropoden zuordnen und zum andern Abdrücke die durch drei Zehen gekennzeichnet sind und somit stark den Fussabdrücken von Vögeln ähneln, diese Abdrücke werden Theropoden zugeordnet *(Abb. 9)*. Da Fussabdrücke nur sehr wenig bis kaum artenspezifische Merkmale aufweisen, ist es meist schwierig, die genaue Art der Dino-

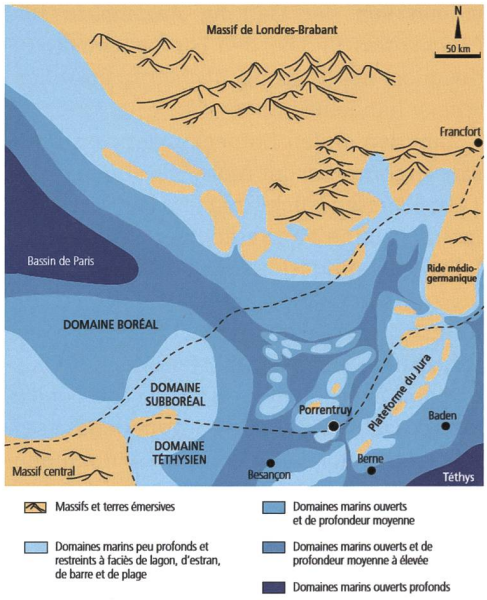


Abb. 6: Paleogeografische Karte der Region im und um den Jura, vor 152 Mio. Jahren. Karte: aus Paratte & Comment, 2013.

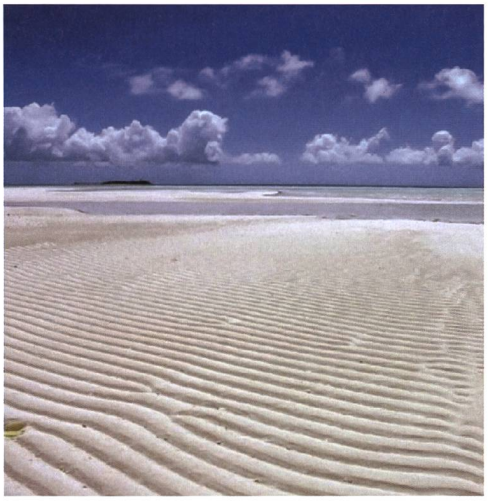


Abb. 7: Ausgedehnte Sandstrände auf den Bahamas. So in etwa kann man sich die Nordwestschweiz vorstellen wie sie vor 152 Mio. Jahren ausgesehen hat. Foto: Daniel Marty.

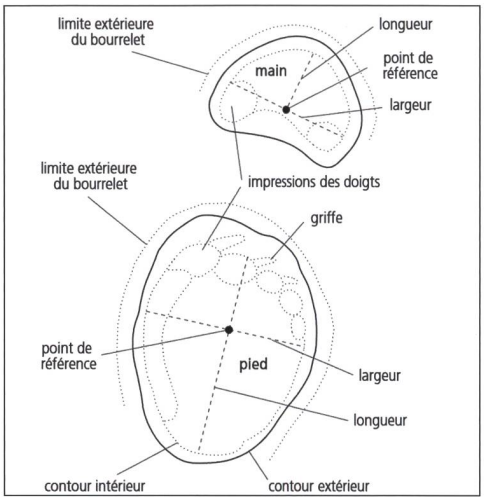


Abb. 8: Morphologie der Fussabdrücke eines Sauropoden. Oben Abdruck vom vorderen Fuss (respektive Hand) und unten vom hinteren Fuss. Bild: aus Paratte et al., 2018.

saurier auszumachen. Dazu werden Schätzungen anhand der Form, Grösse und durch Korrelation mit allfälligen Knochenfunden von Dinosauriern aus ähnlichen Sedimentschichten gemacht. Bei den Abdrücken in der Dinotec vermuten Paratte et al. (2018), dass es sich bei den Sauropodenspuren um Individuen von der Gattung *Apatosaurus* und *Cetiosauricus,* und bei den Theropoden um Individuen der Gattung *Allosaurus* und *Juravenator* handeln könnte.

Seit den ersten Entdeckungen von Dinosaurierspuren in der Ajoie, wurden mehr als 14000 Fussabdrücke und 650 Fährten dokumentiert (eine Fährte definiert sich als Abfolge von mindestens drei Fussabdrücken, die zum selben Individuum gehören). In den untersuchten Gesteinsschichten lassen sich insgesamt vier Hauptfährtenintervalle ausmachen, in der kleine und grosse Theropoden mit grossen Herden von Sauropoden zusammentrafen. Bei den mehr als 650 dokumentierten Fährten auf relativ kleinem Raum, kann man sich vorstellen, dass es sich hier damals ziemlich kreuz und quer vor sich ging.

Galt hier auch «Luege, lose, loufe»?

Was die erwachsenen Dinosaurier ihren Jungtieren beigebracht haben, das wissen wir nicht und werden es wahrscheinlich auch nie herausfinden (aber einen Leuchtgurt trugen die Kleinen bestimmt nicht). Was jedoch tatsächlich aus den Fährten an Verhaltensbiologie gelesen werden kann ist, dass anscheinend Jungtiere immer in der Mitte der Herde unterwegs waren. Diese Taktik diente höchstwahrscheinlich zum Schutz der Jungtiere vor allfälligen Angriffen von Raubsauriern, die so von den ausgewachsenen Individuen am Rande der Herde abgewehrt werden konnten.

Was haben denn nun Dinosaurierfährten mit Autobahnen zu tun?

Die esten Dinosaurierspuren tauchen im Februar im Jahr 2002 auf während den Bauarbeiten zur Autobahn A16 Transjurane auf *(Abb. 10)*. Relativ schnell wurde ein Team von Paläontologen, Illustratoren, Stratigraphen, u.a., zusammengetrommelt und es entstand das Projekt «PAL A16». Auf der Strecke zwischen Choindez und Boncourt wurden während zehn Jahren insgesamt 74 paläontologische Grabungen entlang der A16 eröffnet. Mit Hammer, Meissel, Brechstange und Schubkarren wurden Schicht um Schicht manuell freigelegt und abgetragen. Dabei wurden den Paläontologen ihre genehmigten Suchzonen klar definiert, diese betrugen meist Flächen von rund 1000 m² *(Abb. 11)*.

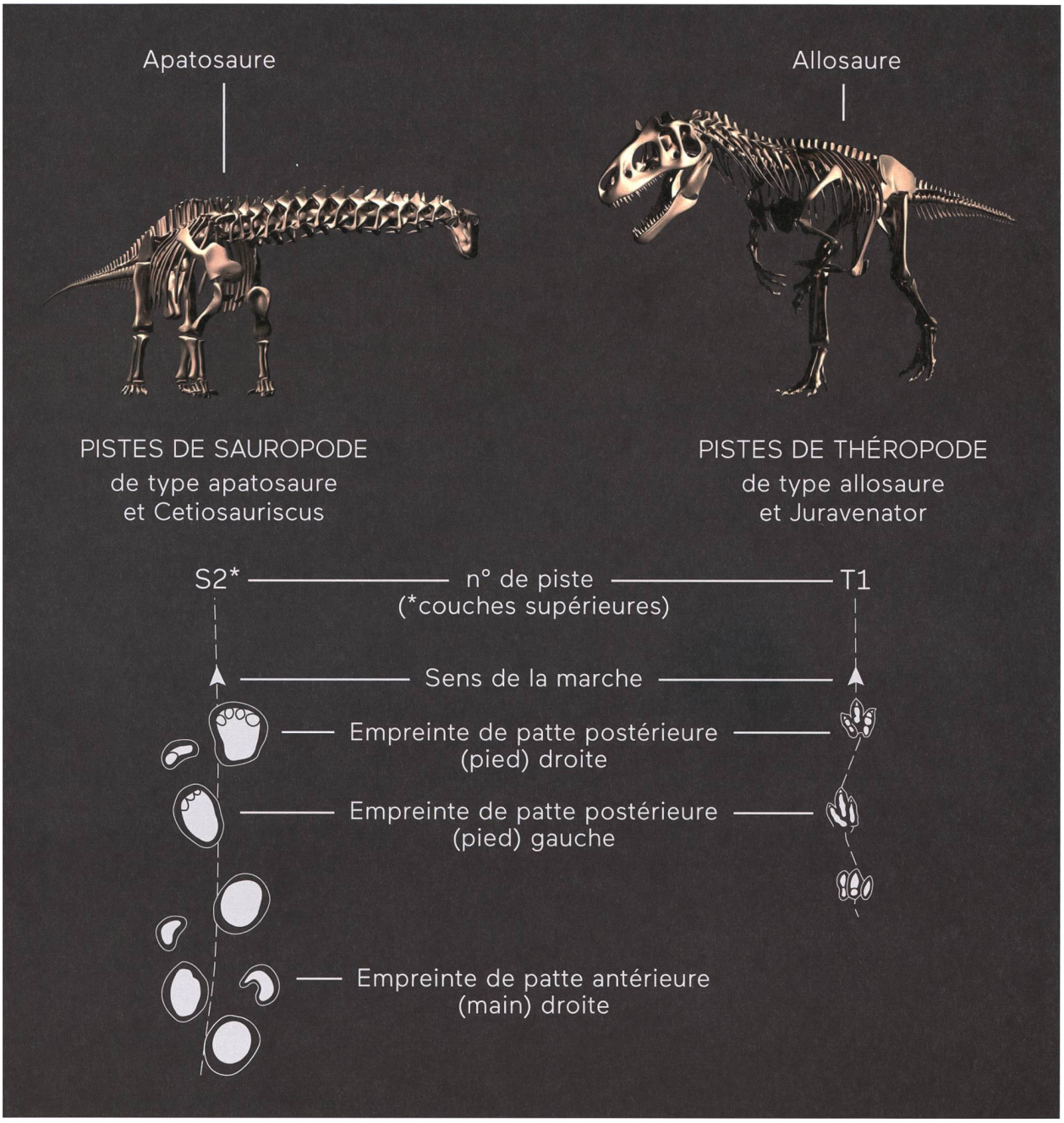


Abb. 9: Die zwei Morphologien von Dinosaurierabdrücken, wie sie in den Vitrinen der Dinotec beobachtet werden können.
Bild: Wandtafel in der Dinotec.

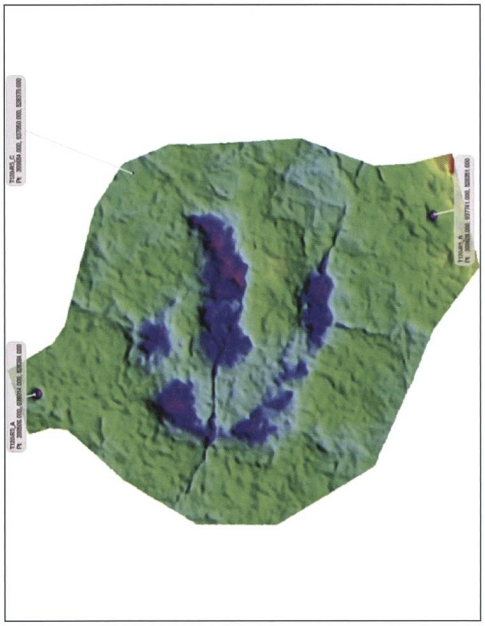
Die gefundenen Spuren wurden dann mit Kreide oder dunkler Farbe optisch hervorgehoben, nummeriert und dokumentiert (*Abb. 12*). Zur Erleichterung dieser Arbeit wurde dieser Vorgang regelmässig auch nachts mit Scheinwerfern durchgeführt um das Relief der Abdrücke zu betonen und somit ihre Lesbarkeit zu verbessern. Es galt möglichst effizient, so viele Informationen wie möglich zu sammeln, bevor die Dinosaurierspuren unter der Autobahn verschwanden oder gar ganz durch den Bau zerstört

Abb. 10: Der Verlauf der Autobahn A16 Transjurane.
Bild: a16.ch.

wurden. Für besonders interessante Fährtenabschnitte wurden Laserscans von externen Firmen durchgeführt, die dreidimensionales Modelle der Abdrücke herstellten (*Abb. 12* und *13*). Spuren die eine besonders klare Morphologie aufweisen, wurden mit Leim (Mowilith) und Glasfaser verfestigt und aus den Gesteinsplatten extrahiert. Wo dies nicht möglich war, wurden Silikonabgüsse von den Fussabdrücken hergestellt. Die originalen oder kopierten Spuren bleiben so erhalten und stehen den Forschern in der Sammlung zur Verfügung.

Ab 2012 wurden diese dann mehrheitlich eingestellt und der Fokus lag auf der Verarbeitung der erworbenen Daten. Nun wurde das Projekt PAL A16 nach 19 Jahren plangemäss aufgelöst. Die rund 50 000 gesammelten Fossilien und 14 000 Dinosaurierspuren, die bisher von der Paläontologie A16 identifiziert wurden, werden nun vom Jurassica Museum verwaltet und gelagert.

Abb. 11: Beispiel einer paläontologischen Grabung bei Combe Ronde an der Baustelle zur A16 Transjurane.
Bild: aus Paratte et al., 2018.



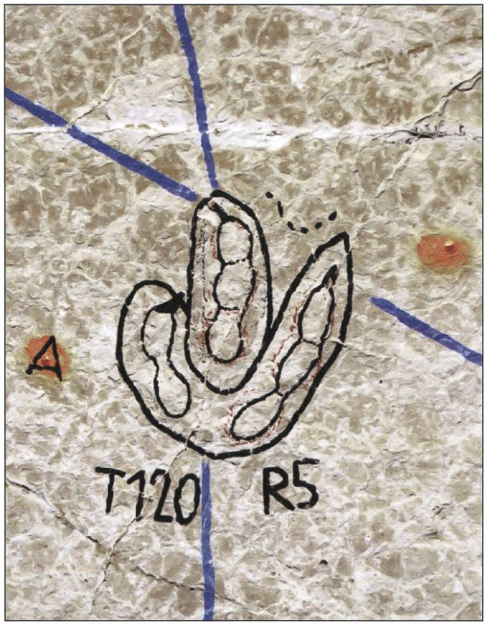


Abb. 12: Dokumentation eines Fussabdrucks eines Theropoden.
Links: in Form eines Laserscans;
Rechts: mit Farbe direkt auf dem Gestein.
Bild: aus Paratte et al., 2018.

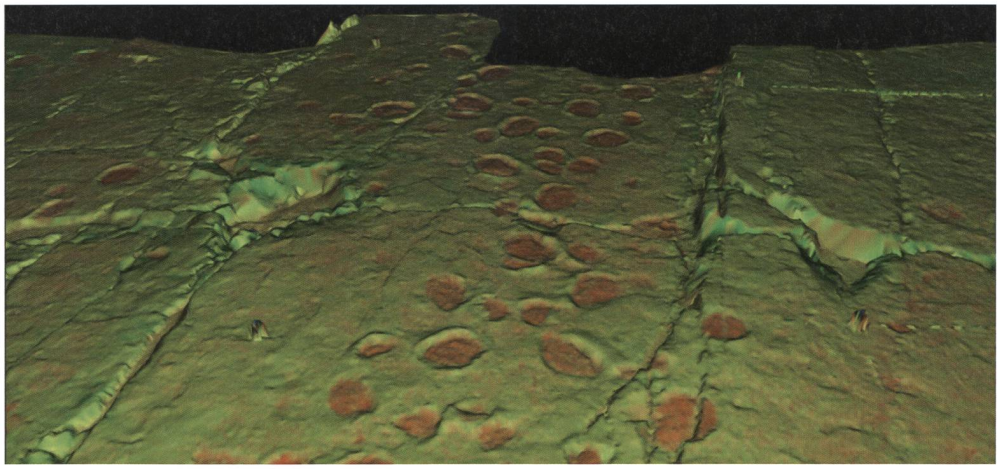


Abb. 13: Laserscan von Sauropodenfährten.
Bild: aus Paratte et al., 2018.

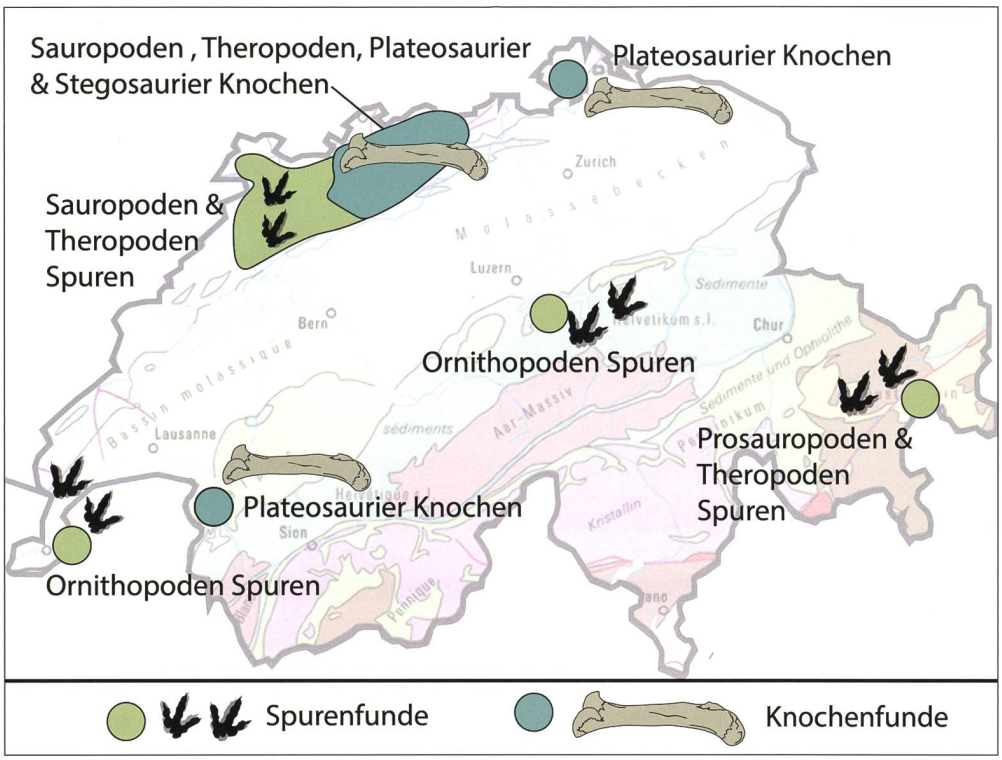


Abb. 14: Verbreitung der dokumentierten Funde von Dinosaurierspuren – und Knochenfragmenten in der Schweiz.
Grafik: Irena Raselli; nach Meyer & Thüring, 2003;
Tektonische Karte: BWG für nagra.ch.

Dokumentierte Spurenfunde von Dinosauriern:
Kt. Jura: Courtedoux, Glovelier
Kt. Bern: Reconvillier, Raimeux, Pierre Pertuis, Twannberg, La Heutte, Ronchâtel
Kt. Solothurn: Lommiswil, Grenchen
Kt. Genf: Salève; Kt. Obwalden: Beckenried; Kt. Graubünden: Piz dal Diavel; und weitere.

Exkurs: Kurze Geschichte der Dinosaurierfunde in der Schweiz

Bis etwa in den 60ern war in der Schweiz nicht besonders viel bekannt bezüglich Fossilien von Dinosauriern (Meyer & Thüring, 2003). Davor erwähnte Hugi 1825 Zähne einer «Riesenechse» im Solothurner Schildkrötenkalk gefunden zu haben – bildet diese jedoch nirgendwo ab. Die erste offizielle Publikation zu Dinosaurierknochen aus der Schweiz stammt von Rütimeyer aus dem Jahr 1856. Darin beschreibt er Knochenfragmente von «riesigen Reptilien», die er im Knollenmergel bei Niederschönthal gefunden hatte. Nach dieser Publikation folgen während der nächsten 100 Jahren vereinzelte Berichte zu Funden von Dinosaurierknochen aus der Schweiz – viele sind es jedoch nicht. Erst 1961 stösst ein Team von der ETH Zürich im Schweizer Nationalpark auf Dinosaurierspuren aus der späten Trias. Mittlerweile häufen sich Berichte zu Spuren- und Knochenfunden von Dinosauriern in der Schweiz *(Abb. 14)*.

Weshalb der Jura? Die Geologie der Schweiz klärt auf

Die Schweiz lässt sich vereinfacht in drei tektonische Haupteinheiten einteilen (von Norden nach Süden): das Juragebirge, das Molassebecken und die Alpen *(Abb. 15)*.

Die Entstehung der drei tektonischen Einheiten lässt sich vereinfacht und in chronologischer Abfolge folgendermassen verstehen:

Ablagerung der Juraschichten

Während der Jurazeit (200–146 Mio. Jahren) sammeln sich kalkhaltige Meeresablagerungen am Grund des Urmeers, der Tethys.

Bildung des Alpengebirges – ab Mitte des Paläogens (66–23 Mio. Jahren; somit nach

Abb. 16: Links: eine Kopie des grössten im Jura gefundenen Fussabdrucks eines Sauropoden. Der Radius dieses Abdrucks beträgt 80 cm. Oben rechts: ein nahezu vollständiger Schädel eines Meereskrokodils. Unten rechts: ein grosses Exemplar eines Ammoniten. Fotos: Christoph Thalmann.

der Ära der Dinosaurier) kollidiert die Afrikanische Platte mit der Europäischen Platte. Dabei werden ganze Gesteinspackete gestaucht, gestapelt, metamorph überprägt und in Richtung Nordwest verfrachtet. Somit bildet sich allmählich das Gebirge und überschiebt den Südlichen Teil der Jurassischen Gesteinsschichten.

Entstehung des Molassebeckens

Das Molassebecken, generell auch Vorlandbecken genannt (= Becken vor dem Gebirge), wird sukzessive mit Erosionmaterial von der Gebirgsbildung aufgefüllt.

Jurafaltung

Im fortgeschrittenen Stadium der Alpenbildung, vor rund 10 Mio. Jahren, werden die Juraschichten durch die vom Südosten her aufkommenden tektonischen Kräfte in Form von Faltung deformiert.

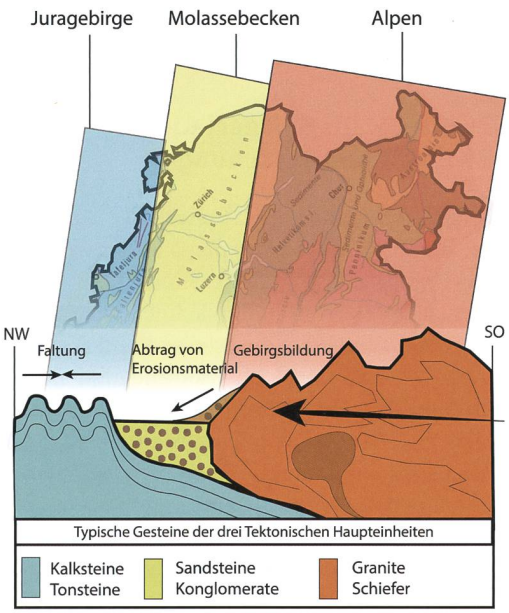


Abb. 15: Stark vereinfachtes Schema zur Interpretation der Grunddynamik der drei tektonischen Haupteinheiten der Schweiz; mit Angabe der dafür typischen Gesteine. Grafik: Irena Raselli; Im Hintergrund: Tektonische Karte der Schweiz nach BWG für nagra.ch.

Abb. 17: Oben: ein kompletter Panzer einer Meeresschildkröte; hier in Rückenlage, so dass der Bauchpanzer mit der mittigen Fontanelle ersichtlich ist. Unten: Rückenpanzer desselben Exemplars ersichtlich; Irena Raselli hält das von ihr gefundene Schädelfragment zugehörig zu diesem Individuum. Fotos: Christoph Thalmann.

Fossilien lassen sich dort finden, wo sich früher Sedimentgestein abgelagert hat

Der Grund, weshalb es einzelne Vorkommen von Dinosaurierspuren oder -abdrücken im Alpenraum gibt, ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass sich diese in Gesteinsschichten befinden, welche vor oder nach der Juraperiode (während der Trias- oder Kreidezeit) abgelagert wurden.

Zweiter Halt: Gelagert für die Ewigkeit und Forschung

Unsere Suche nach den Spuren der Vergangenheit führt uns weiter ins Stadtinnere, zur Lagerhalle «Spira». Diese Halle dient dem Jurassica Museum hauptsächlich zur Lagerung von allen Fährtenabgüssen und Kopien *(Abb. 16*, links), welche während den Bauarbeiten zur Autobahn im Rahmen des Projekts PAL A16 hergestellt wurden. Nebst den Abgüssen, sind auch kleinere Originalexemplare von Dinosaurierspuren dabei. Die grossen Steinplatten mit Fährten, befinden sich in einer grösseren Lagerhalle in Delsberg. Ausserdem sind in der Lagerhalle Spira, auch sämtliche Fossilien die aus den paläontologischen Grabungen im Jura gesammelt wurden. Darunter befinden sich Seeigel, Muscheln, Brachiopoden, Korallen, Ammoniten, Krokodile *(Abb. 16)*, Fische, Haie und unzählige Muscheln, Schnecken und viele mehr. Versteinerte Meeresschildkröten sind in dieser Sammlung auch keine Seltenheit. Insgesamt wurden mehr als 80 komplette Schildkrötenpanzer gefunden *(Abb. 17)*; die Anzahl von losen Panzerfragmenten ist unzählig. Eine Anzahl von ausgelesenen Fossilien wurde ausserdem für Studenten reserviert, welche sich im Handwerk der Fossilpräparation üben möchten. Gewisse Exemplare werden aktuell in Studien vom Forschungsteam am Jurassica Museum untersucht. Auch international ist die Sammlung mit ihrem Reichtum an regionalen Fossilien von grosser Bedeutung.

Dauerausstellung «Jura – in den Tiefen des Jurassischen Meeres»

Eine Übersicht aller im Jura vertretenen Fossilien, lassen sich im obersten Stock des Jurassica Museums in der Dauerausstellung besichtigen *(Abb. 18)*. Diese Ausstellung wur-

Abb. 18: Einblick in die Dauerausstellung «Jura – in den Tiefen des Jurassischen Meeres». Foto: Gaël Comment.

de in Zusammenarbeit mit dem Naturhistorischen Museum in Bern erarbeitet und bietet einen originellen Ansatz für eine pädagogische Annäherung an die Ökologie und Biologie der präsentierten Fossilien. Ein grosses, 17 Meter langes Podium bildet die damalige Unterwasserlandschaft vom Ufer bis zum offenen Meer über das Korallenriff nach. Die Fossilien sind entlang dieser Szenerie nach ihrem ehemaligen Lebensraum angeordnet.

Nächster Halt: Fernab von Sonnenlicht und Wärme

Nach einem gemeinsamen Mittagessen im Garten vor dem Museum tauchen wir ab in den Keller – für einen exklusiven Blick in die Schubladen der Sammlung.

Lyophilisierte Pilze

Pilze bestehen zu mehr als 90 % aus Wasser und besitzen keine starre Struktur, was dazu führt, dass sich beim Austrocknen ihre ursprüngliche Morphologie stark verändert. Früher wurden die Pilze in Sammlungen aus diesem Grund gezeichnet in naturalistischen Tafeln oder Gipsfiguren verewigt. Die ausgetrocknete Proben, sogenannte «Exsikkaten» wurden dann nur noch für die Sporenbestimmung aufbewahrt. Die moderne Technik ermöglichte die Lyophilisierung, also Vakuumtrocknung bei niedrigen Temperaturen, auch Gefriertrocknung genannt. Bei der Gefriertrocknung wird dem Pilz durch Tiefkühlung das Wasser entzogen, anschliessend wird das Eis im Vakuum verdampft, ohne es zu schmelzen. Auf diese Weise behält der Pilz seine ursprüngliche Form und Farbe und verdirbt nicht. Die Anschaffung einer Gefriertrocknungsanlage im Jahr 1982 ermöglichte dem Jurassica Museum den Aufbau einer grossen Pilzsammlung *(Abb. 19)*. Heute besteht die Sammlung aus mehr als 1500 in Gläsern konservierten Pilzen, darunter mehr als 700 regionale mykologische Arten (Schleimpilze betreffend).

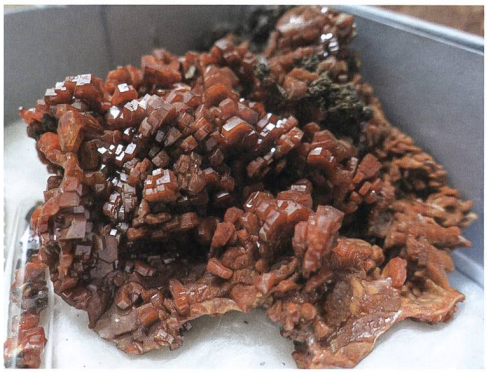
Abb. 19: Beispielexemplar aus 1500 Lyophilisierten Pilzen im Glas. Foto: Irena Raselli.

Mineralsammlung

Ein Grossteil der Mineralien in der historischen Sammlung des Museums wurde von Gustave Adolf Scheurer aus Lure (1818–1898) aufgebaut und von seinem Enkel Maurice Scheurer 1936 der Ecole de la Restauration vermacht, die 1956 zur Kantonsschule von Pruntrut wurde. Diese Mineralsammlung wird nun seit der Eröffnung des Museums im Jahr 1989 von Jurassica verwaltet *(Abb. 20)*.

Taxidermie

Eines der Ziele der Taxidermie ist es, ein bedrohtes Erbe für Ausstellungen und Studien



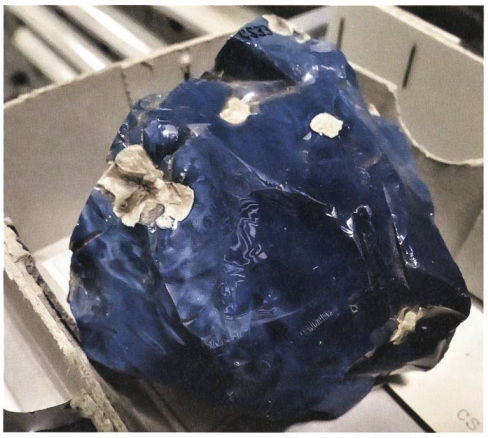


Abb. 20: Zwei Beispielstücke aus der Mineralsammlung. Oben: Vanadinit aus Marokko (Mineralklasse: Phosphate, Arsenate und Vanadate); Unten: Blauer Obsidian aus Sizilien (Vulkanisches Glas). Fotos: Irena Raselli.

zu bewahren. Dies ist der Fall bei beiden heute ausgestorbenen Taxidermie von Louis-Joseph Jecker *(Abb. 21)*: Die Labradorente starb 1875 aus und die Wandertaube 1914 Die gesamte taxidermischen Sammlungen des Museums beherbergen rund 1500 Wirbeltiere.

Schmetterlinge und Nachtfalter

Lepidoptera (Schmetterlinge) bilden eine sehr umfangreiche Ordnung mit mehr als 100 000 Arten. Die Sammlung des Jurassica Museums beherbergt eine grosse Anzahl von Schmetterlingsexemplaren, wovon fast 6000 von André Montavon gesammelt wurden. Diese stammen aus der ganzen Welt, darunter eine grosse Anzahl aus tropischen Ländern *(Abb. 22)*.

Darüber hinaus führt Ladislaus Reser, ehemaliger Kurator für Entomologie am Natur-Museum Luzern und ein externer Mitarbeiter des Museums, derzeit eine umfassende Studie über die nachtaktiven Schmetterlinge des Kantons Jura durch *(Abb. 23)*. Die seit 2006 getätigten Fänge haben bereits die Identifizierung von mehr als 500 Arten (und

Abb. 21: Besondere Präparate: zwei heutzutage ausgestorbene Vogelarten. Links: männliche Labradorente *(Camptorhynchus labradorius* [Gmelin, 1789]). Rechts: männliche Wandertaube (*Ectopistes migratorius* [Linnaeus, 1766]). Foto: Gaël Comment.

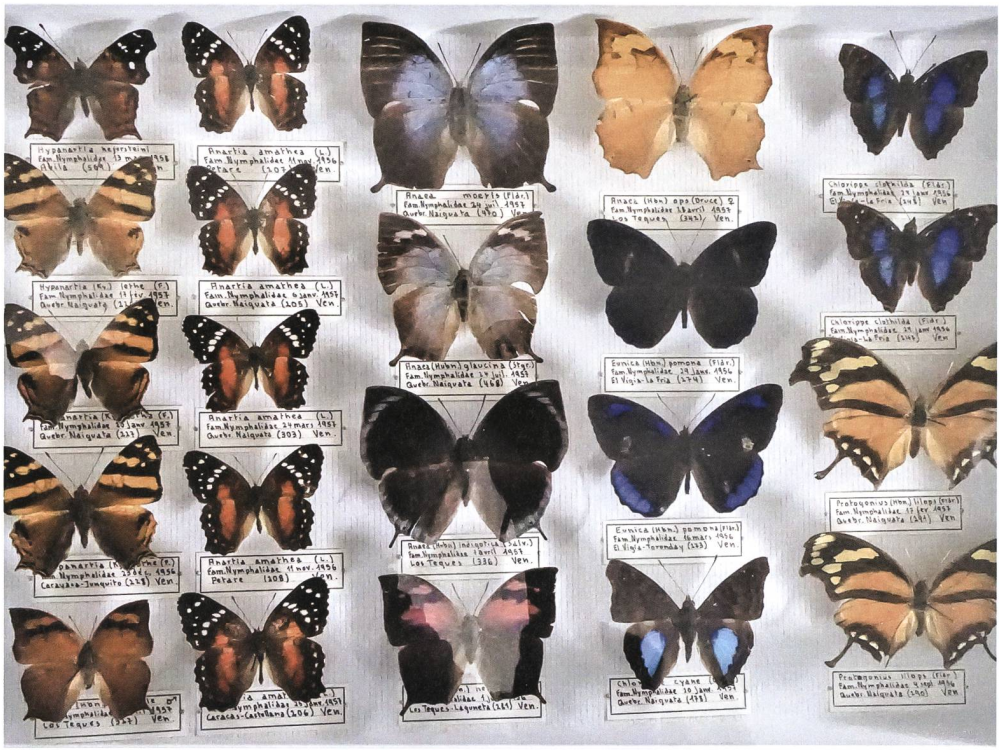


Abb. 22: Schmetterlinge aus der Sammlung von André Montavon. Die abgebildeten Exemplare wurden in Venezuela eingefangen. Foto: Irena Raselli.

Abb. 23: Nachtfalter aus der Sammlung von Ladislaus Reser. Foto: Irena Raselli.

Abb. 24: Herbarien im Alter von rund 200 Jahren mit teils ausgestorbenen Pflanzenarten.
Foto: Irena Raselli.

mehr als 25 000 Exemplaren) ermöglicht und bilden eine beeindruckende Referenzsammlung. Sie allein repräsentiert mehr als 50 % der Artenvielfalt der *Heterocera* (Nachtfalter) in der Schweiz.

Herbarien

Herbarien in aller Welt erzählen seit mehr als 500 Jahren die Geschichte der Botanik. Die ältesten Herbarien in der Sammlung am Jurassica Museum stammen von Botanikern wie Thurmann, Bonanomi, Koby, Eberhardt oder Butignot, die im 19. oder frühen 20. Jahrhundert tätig waren und sind demnach bis zu 200 Jahre alt *(Abb. 24)*. Auf manchen Platten findet man das Datum auf eine Weise geschrieben, die dem französischen Revolutionskalender folgt.

Im Jurassica Museum wird eine Sammlung von ca. 35 000 Tafeln aufbewahrt, von denen etwa 80 % aus der Schweiz stammen. Diese Herbarien sind die einzigen Zeugen einer heute teilweise verschwundenen Flora der Schweiz und des Jura. Sie enthalten z. B. *Spergularia segetalis* und *Filago galica,* zwei Mitte des 19. Jahrhunderts in der Ajoie gesammelte Pflanzen, die heute aus der Schweiz verschwunden sind.

Endspurt: Erdgeschichte

Um die Eindrücke aus der Dinotec und den Sammlungen mit Relikten aus ganz unterschiedlichen Zeitepochen in einen chronologischen Kontext zu setzten, steigen wir zum Abschluss kurz durch die Ausstellung über die Erdgeschichte, im Treppenhaus des Jurassica Museums. Ganz am Anfang steht da: eine rote Steinplatte *(Abb. 25)*.

Die ersten Mikroorganismen, die Cyanobakterien (Blaualgen) bilden durch Photosynthese während des Präkambriums (vor 4,6 Mia. bis 540 Milo. Jahren) erstmals Sauerstoff auf der Erde. Da der Sauerstoff anfangs jedoch direkt mit den Mineralien auf der Erdoberfläche oxidierte, entstanden so die roten, eisenhaltigen Sedimente, die als Bändererz bekannt sind. Das Sediment, welches sich durch die Versteinerung dieser Algenmatten bildet, wird auch Stromatholit genannt. Während der Kambrischen Explosion (vor rund 540 Mio. Jahren) entwickeln sich im Meer Schalentiere und Gliederfüssler, darunter die bekannten Ammoniten und Belemniten *(Abb. 26)*. Doch wenig später sinkt der Meerespiegel rasant und führt zu einem Massensterben das rund 80 % der

Arten auslöscht. Die überlebenden Arten nutzen die neue Nichenvielfalt und entwickeln unter anderem neue Formen. Ein grosser Wandel für die Flora und Fauna geschieht während dem Karbon (vor 359–299 Mio. Jahren). Während dieser Zeit verbreiten sich auf dem Land dichte Wälder mit Schachtelhalmen und Farnen, und gleichzeitig entwickeln sich aus Lungenfischen die ersten Wirbeltiere auf dem Land. Im Perm (vor 299–251 Mio. Jahren) tauchen dann die ersten Nacktsamer auf und dominieren die Pflanzenwelt. Es entwickeln sich auch die Therapsiden, Vorläufer der Säugetiere. Während diesem Zeitabschnitt steigt die Temperatur, so dass sich auf dem Pangäakontinent teils Wüsten bilden.

Aufgrund von gewaltigen Vulkanausbrüchen am Ende des Perms, sterben 95 % der marinen Arten und über 60 % der Arten an Land aus. Dieses so einschneidende Massenaussterben markiert das Ende des Erdaltertums *(Paläozoikum)*. Es beginnt das Erdmittelalter *(Mesozoikum)*, die Ära der Dinosaurier.

(Da dieser Zeitabschnitt und die Dinosaurier während des grössten Teils der Exkursion schon thematisiert wurden, werden diese hier nicht weiter ausgeführt. Stattdessen in *Abb. 27* ein besonders schönes Exemplar einer Seelilie aus diesem Zeitabschnitt.)

Zum Zeitpunkt des Übergangs zur Erdneuzeit, vor 66 Millionen Jahren, erlebte die Erde das zweitgrösste Massenaussterben ihrer Geschichte. Etwa 40 % aller Gattungen sind ausgestorben, darunter die allermeisten Dinosaurier, Pterosaurier und Ammoniten. Moment, «die allermeisten Dinosaurier», also nicht alle? In der Tat entwickelt sich noch während dem Erdmittelalter aus dem Stamm der Theropoden der kleine Archäopterix *(Abb. 28)*, aus welchem sich später die heutigen Vögel entwickelten.

Nach diesem Massenaussterben werden wieder neue Lebensräume frei für neue Lebensformen. Die Erdneuzeit ist die Ära der Säugetiere. Nach einer ausgeprägten Kaltzeit im Paläogen (vor 66–23 Mio. Jahren) steigt währen dem Neogen (23–2.6 Mio. Jahren) die Temperatur allmählich wieder an. Die Tier- und Pflanzenwelt ist in ihrer Entwicklung so weit fortgeschritten, dass sie den heutigen Formen nahe sind. Zu den wohl bekanntesten Vertretern dieser Zeit gehören die Mammuts *(Abb. 29)*, Säbelzahntieger und schliesslich die ersten Menschenaffen.

Abb. 25: Stromatholit *(Collenia undosa)* / Bändererz aus dem Präkambrium (Exemplar 2,1 Mia. Jahre alt) aus Biwabik, Minnesota, USA. Foto: Christoph Thalmann.

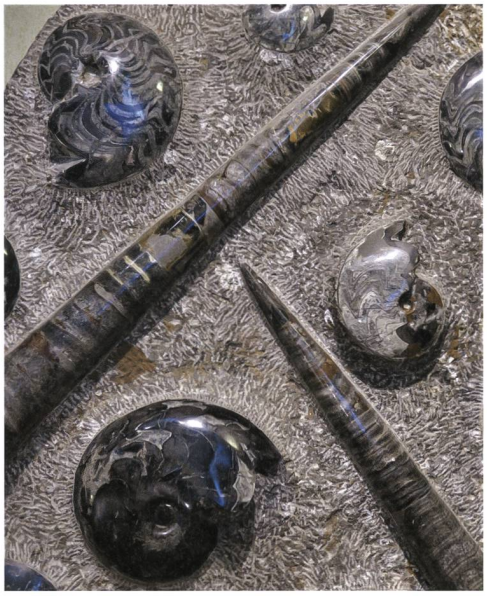


Abb. 26: Ammoniten und Belemniten mit sekundär aufgelösten Schalen. Diese Arten haben sich aus den überlebten 20 % der Arten entwickelt. Aus dem Devon (416–359 Mio.) in Marokko. Foto: Christoph Thalmann.

Merci!

An dieser Stelle bedanke ich mich herzlich bei allen Mitreisenden für ihre so motivierte und rege Teilnahme an dieser gemeinsamen Zeitreise in den Jura. Mein Dank geht ebenfalls an die Organisatoren der Naturforschenden Gesellschaft Bern. Besonders danken möchte ich den an der Exkursion anwesenden Vorstandsmitgliedern: Ursula Menkveld-Gfeller für die Unterstützung vor

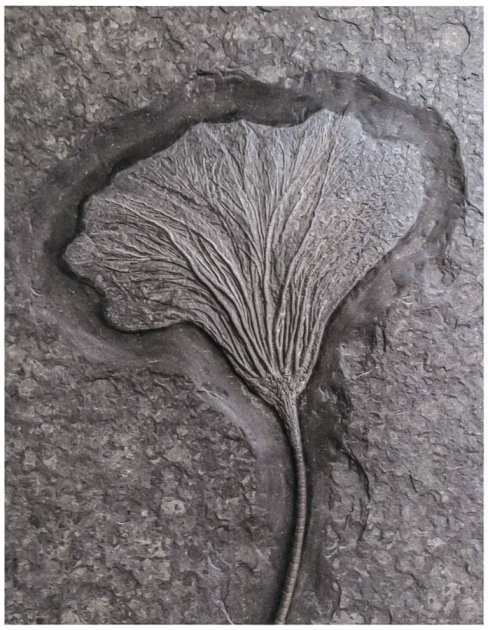


Abb. 27: Eine versteinerte Seelilie *(Seirocrinus)* aus Holzmaden, Deutschland. Alter: 180 Mio. Jahre.
Foto: Irena Raselli.

Abb. 28: Archäopterix (Replika) aus dem Oberjura (Exemplar 150 Mio. Jahre alt) aus Eichstätt, Deutschland.
Foto: Irena Raselli.

und während der Exkursion; Christoph Thalmann für die zur Verfügung gestellten Fotos und Hilfestellung beim Erstellen des Berichts.

Alle Leser/innen möchte ich dazu einladen, mich bei allfälligen Fragen oder Anregungen hemmungslos unter der unten angegebenen E-Mail-Adresse zu kontaktieren.

irena.raselli@hotmail.com

Auf ein nächstes Mal, «blibet gsund»!
Irena Raselli

Schlusswort: «Food for Thoughts»

Wir können uns glücklich schätzen, dass uns die Erde Relikte aus ihrer Entstehungsgeschichte zum Ausgraben aufbewahrt hat. Es lässt uns die gewaltige Dynamik über die Veränderungen auf der Erde erahnen und verleiht uns Perspektive in den heutigen Herausforderungen des Anthropozäns.

Haben Sie sich schon mal gefragt was eigentlich von uns übrig bleiben wird? Wie wird ein/e Wissenschaftler/in in ein paar Millionen Jahren eine typische Sedimentschicht aus dem Anthropozän beschreiben? «Sandstein alternierend mit feinlaminiertem Mikroplastik»? Oder wird uns bis dahin Elon Musk mit seiner Rakete auf den Mars schiessen? Und wenn dabei unsere Population auf zwei Planeten aufgespalten wird, welchen Einfluss würde das auf unseren Genpool haben? Wird sich da durch die geo-

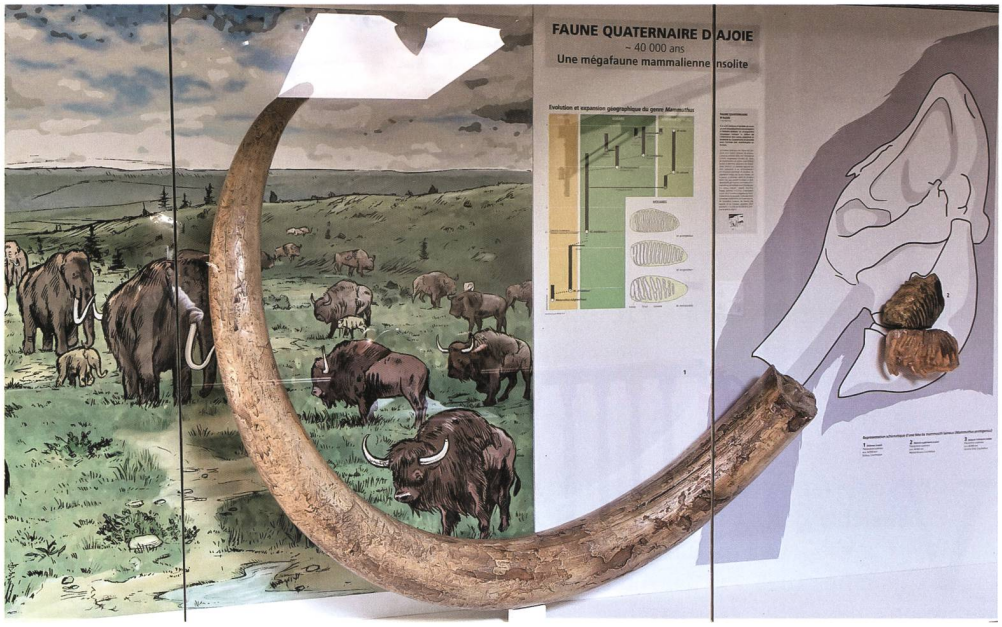


Abb. 29: Ein in der Region gefundener Stosszahn und zwei Backenzähne von einem Mammut.
Foto: Irena Raselli.

graphische Isolation und der zwangsläufigen Anpassungen an die neue Umgebung auf dem Mars eine neue Art der Gattung Homo bilden? Dabei sind wir es uns doch so gewohnt, dass wir die einzigen Vertreter unserer Gattung sind...

Literatur

Comment G. & Paratte G. 2013: Géologie et paléontologie en Ajoie: prospection dans des couches jurassiques. Actes de la Société jurassienne d'Émulation 116, 17–46.

Meyer C.A. & Thüring B. 2003: Dinosaurs of Switzerland. Comptes Rendus Palevol 2.1, 103–117.

Paratte G., Lapaire M., Lovis C., Marty D. et al. 2018: Traces de dinosaures jurassiques – Contexte et méthode. Office de la culture – Paléontologie A16, Porrentruy, 164 p. (Catalogues du patrimoine paléontologique jurassien – A16).

Irena Raselli

Irena Raselli ist aktuell Doktorandin am Jurassica Museum und befasst sich in ihrer Dissertation mit der morphologischen Evolution von Crocodylomorpha.

Nach einem Bachelorabschluss in Geologie an der Universität Bern, vertieft sie ihr Studium in der Entstehungsgeschichte der Erde und des Lebens an der Universität Fribourg und schliesst dieses 2018 mit einem Master ab. Im gleichen Jahr nimmt sie das Doktorat in Angriff, welches über die Universität Fribourg vom Schweizerischen National Fonds finanziert wird und im Jahr 2022 voraussichtlich abgeschlossen wird.

Kontakt: irena.raselli@hotmail.com