

Dr. Peter Bitterli-Dreher

Die Exponate in der Geovitrine zur Gipsgrube Eingang Gemeindehaus Oberehrendingen



Die Grabungsstelle von Urban Frei bei der Lokalität Sulz. Sie befindet sich unmittelbar oberhalb der Gipsgrube und ist heute stark überwachsen. Es stehen hier harte Kalkbänke des Beggingen-Members der Staffelegg-Formation an (früher "Arietenkalk"). Der grosse Ammonit in der Vitrine (Exponat 1) stammt von dieser Stelle.

Einleitung

Die präsentierten Fossilien sind vermutlich seinerzeit von Urban Frei, dem "Gipsgruben-Heiland", gesammelt worden, via Dritte kamen sie in den Besitz der Gemeinde Oberehrendingen. Die Exponate trugen bis auf den grossen Ammoniten keine Fundortbezeichnungen, sie dürften aber alle im Gebiet der Gipsgrube gesammelt worden sein. Sie stammen von 3 Fundorten: 1. Aufschlüsse in und oberhalb der Gipsgrube (Lok. Sulz); 2. Ehemalige Mergelgrube Hinterstein ("Ölweiher"), heute überwachsen und Naturschutzgebiet; 3. Felsaufschlüsse bei Schützenstand Oberehrendingen. Die Fossilien wurden durch einige typische Gesteine aus der Gipsgrube ergänzt. Diese Stücke wurden vom Autor gesammelt.

(Für die Photographien besteht ein Copyright des Autors).

Beschreibung der ausgestellten Fossilien

1. Ammoniten

Ammoniten sind versteinerte Vorläufer der heutigen Tintenfische, das heisst der Cephalopoden (Kopffüsser). Kopffüsser darum, weil ihre "Füsse" um den Kopf herum angeordnet sind. Die Tiere scheiden eine Schale ab, die in Form einer Spirale wächst. Innen bilden sich im

Verlauf des Wachstums Kammern, diesen gekammerten Teil der Schale nennt man Phragmokon. Er wird durch Trennwände in Kammern unterteilt. Ein mit Gewebe gefülltes Rohr, der Siphon, verbindet die Kammern und ermöglicht dem Tier Wasser in die Kammern zu "pumpen" (osmotisch), oder auch abzuziehen. Der Ammonit regulierte damit seinen Auftrieb. So war es ihm möglich, passiv in einer entsprechenden Wassertiefe zu verweilen. Die Kammerwände zeigen einen extrem verfältelten Bau, mit dem Zweck, deren Oberfläche zu vergrößern. Auf den Kammerwänden lag ein Gewebe, das den Transport der Kammerflüssigkeit von und zum Siphon ermöglichte. Die Anwachslinien an die äussere Schalen nennt man Lobenlinien oder Suture (Bild 1.1 und 1.2). Die äusserste Kammer ist die Wohnkammer, in der das lebende Tier steckte und die zum Wasser hin offen ist.



Exponat 6

Bild 1.1: Lobenlinien bei *Hyperlioceras* cf. *discites* (Exponat 6). Die farbigen Flächen zeichnen einige Kammern des Phragmokons, also des gekammerten Teils des Tieres nach. Die Anwachslinien an die Aussenschale werden als Loben oder Suturen bezeichnet. Die Linien sind typisch für die einzelnen Gattungen und Arten und spielen bei der Bestimmung der Art eine Rolle. Bild 1.11 zeigt das Stück ohne Farbe.

Die Ammoniten von Ehrendingen sind durchwegs als Steinkerne erhalten. Das heisst, dass das ursprüngliche Schalenmaterial bei der Gesteinswerdung weggelöst wurde, so blieb nur die Füllung der Schale, eben der Steinkern übrig. Auf den Steinkernen sind die Lobenlinien oft gut sichtbar (Bild 1.1 und 1.2). Ist die Schale erhalten sind die Lobenlinien nicht sichtbar.



Exponat 5

Bild 1.2: Ammonit (*Subdiscosphinctes kreutzii*, SIEMIRADZKI). Gut erkennbar die Lobenlinien, die den Anwachsstellen der Kammerwände entsprechen. Sie entwickeln sich aus einfachen Embryonallinien und werden in den äusseren Windungen komplexer. Links ist ein kurzes Stück der Wohnkammer ohne Loben erhalten. Durchmesser: 102 mm. Fundort: Mergelgrube Hinterstein. Schicht: Birnenstorf-Member der Wildeggen-Formation.

Nachfolgend ist die vermutete Herkunft der Ammoniten zusammengestellt:

Aus dem Gebiet Stutz oberhalb der Gipsgrube stammen

Exponat 1 (Bild 1.5): *Paracoronicerias nodosaries* (QUENSTEDT, 1858)

Exponat 2 (Bild 1.6): *Paracoronicerias* sp.

Aus der ehemaligen Mergelgrube Hinterstein stammen folgende Ammoniten

Exponat 3 (Bild 1.7): *Perisphinctes* (*Perisphinctes*) cf. *martelli* (OPPEL).

Exponat 4 (Bild 1.8): *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) *parvus* (GYGI, 2001).

Exponat 5 (Bild 1.2): *Subdiscosphinctes* (*Subdiscosphinctes*) *kreutzii* (SIEMIRADZKI).

Aus einer eisenoolithischen Bank beim Felszug unterhalb des Parkplatzes beim Schützenstand Eherendingen (Lok. Rieden) stammt

Exponat 6 (Bilder 1.10 und 1.11): *Hyperlioceras* cf. *discites* (WAAGEN, 1867)

Bei diesem Stück wurden teilweise die Lobenlinien ausgemalt um die komplexen Strukturen der Kammerwände aufzuzeigen (Bild 1.1).



Bild 1.4-A: Die Detailaufnahme von *Subdiscosphinctes kreutzii* zeigt die Lobenlinien (oder Suturen) auf dem Steinkern des Ammoniten. Sie sind bei dieser Art sehr komplex und spielen bei der Einordnung des Ammoniten eine Rolle. Die Ontogenese (Entwicklung) der Lobenlinie vom Protoconch (embryonale Schale) bis zur adulten Schale gibt Informationen über die taxonomische Stellung im zoologischen System.

Wir finden von den Ammoniten nur die Schale, resp. den Steinkern des Tieres. Weichteile sind nur in ganz seltenen Fällen erhalten. Rekonstruktionen beziehen sich häufig auf den noch lebenden Nautilus. Allerdings verläuft die Entwicklung der Nautiliden und Ammoniten seit rund 400 Millionen Jahren eigenen Wege und die Ammoniten sind viel näher mit den heutigen Tintenfischen verwandt, die aber keine Schale haben. Bild 1.4-B zeigt eine mögliche Rekonstruktion des Ammonitentieres mit zehn Armen. Neuerdings werden die Tiere mit zwei verlängerten Armen dargestellt, die das Tier vor allem zum Greifen von Beute verwendeten.



Bild 1.4-B: Modell eines Ammoniten oder Kopffüßers. Man erkennt gut die um den Kopf herum angeordneten Extremitäten. Unter dem Kopf zeigt sich das Trichterorgan in Form eines Rohres (muskulöser Schlauch). Das Ammonitentier konnte damit Wasser ausstossen und damit nach dem Rückstossprinzip flüchten.

Bilder der Ammoniten von Ehrendingen

Exponat 1



Bild 1.5: Grosse Schale des Ammoniten **Paracorniceras nodosaries** (aus dem Beggingen-Member der Staffelegg-Formation ("Arietenkalk, Lias"). Im sogenannten "Arietenkalk" sind diese grossen Ammoniten nicht selten, das harte Gestein macht es aber schwierig solche Exemplare heraus zu präparieren. Das Gestein enthält auch viele Schalen der Auster *Gryphaea arcuata*. Die Tiere lebten in einem flachen Schelfmeer von 10-20 m Wassertiefe. Der Ammonit hat einen Durchmesser von 43,5 cm. Fundort: Lok. Sulz oberhalb der Gipsgrube.

Exponat 2



Bild 1.6: Steinkern eines kleinen Ammoniten aus dem Beggingen-Member der Staffelegg-Formation. Der Erhaltungszustand macht die Bestimmung schwierig, aber es könnte sich um ein Exemplar von **Paracorniceras** handeln. Oben gut sichtbar die recht einfach gebaute Suture (Lobenlinie), die der Anwachsline der Kammerwände an die Aussenschale entspricht. Durchmesser ca. 70 mm. Fundort Lok. Sulz oberhalb Gipsgrube.

Exponat 3



Bild 1.7: **Perispinctes (Perispinctes) cf. martelli**. Ganzer Ammonit gekammert, das vollständige Tier dürfte eine Schale von mindestens 350 mm gehabt haben. Gegen die Aussenwindungen werden die Rippen gröber und stehen weiter auseinander. Durchmesser: 210 mm. Fundort: Ehemalige Mergelgrube Hinterstein. Schicht: Birnenstorf-Member der Wildegg-Formation.

Exponat 4



Bild 1.8: **Perispinctes (Arispinctes) parvus**. Ganzes Stück gekammert. Rippen spalten aussen in zwei Äste auf. Durchmesser 79 mm. Fundort: Ehemalige Mergelgrube Hinterstein. Schicht: Birnenstorf-Member der Wildegg-Formation.



Exponat 5

Bild 1.9:
Ammonit **Subdiscosphinctes kreutzii**, (SIE-MIRADZKI). Gut erkennbar die Lobenlinien, die den Anwachsstellen der Kammerwände entsprechen. Sie entwickeln sich aus einfachen Embryonallinien und werden in den äußeren Windungen komplexer. Links ist ein kurzes Stück der Wohnkammer ohne Loben erhalten. Durchmesser: 102 mm. Fundort: Mergelgrube Hinterstein. Schicht: Birnenstorf-Member der Wildegge-Formation.

Exponat 6



Bild 1.10: **Hyperlioceras cf. discites**. Steinkern des Ammoniten mit gut sichtbaren Lobenlinien. Die Oberfläche ist leicht abgeschliffen. Der Durchmesser beträgt 118 mm. Das Stück stammt vermutlich aus der eisenoolithischen Bank, die beim Schützenstand (Lok. Rieden) ansteht. Die Stratigraphie der Bank ist unklar, früher wurde sie als Murchisonae-Concava-Bank bezeichnet. *Hyperlioceras discites* ist jedoch ein Ammonit der Sowerbyi-Schichten (heute Waldenburg-Member).



Bild 1.11: Detailbild der Lobenlinien des Ammoniten (vgl. Bild 1.1). Die Lobenlinie oder Suturlinie ist die Anwachslinie einer Kammerwand an die Aussenschale. Sie ist meist stark gefaltet und für Artbestimmung von Bedeutung.

2. Belemniten

Belemniten sind ebenfalls Überreste von Kopffüßern, wie die Ammoniten. Allerdings ist der Belemnit ein Innenskelett, das im hinteren Teil des Belemnitentieres steckte. Das stumpfe Ende der Belemnitenschale war gekammert. Das Volumen dieses Phragmokon genannten Teils war allerdings wesentlich kleiner als der Phragmokon der Ammoniten. Das Tier war einem Kalmar der heutigen Meere sehr ähnlich.

Belemniten treten in einzelnen Schichten massenhaft auf, dies wurde früher als "Belemnitenschlachtfeld" bezeichnet. Diese Ansammlungen gehen aber vermutlich darauf zurück, dass sich die Tiere zu Paarungsritualen versammelten, wie es die heutigen Kalmare tun. Nach der Paarung sterben die männlichen Tiere ab und fallen in grosser Zahl auf den Meeresboden. Auch Meeresströmungen können Zusammenschwemmungen der Schalen verursachen.



Exponat 7

Bild 2.1: Platte aus dem mittleren Lias oberhalb der Gipsgrube. Solche Anhäufungen von Belemniten werden auch etwa als "Belemnitenschlachtfelder" bezeichnet. Die weissen Knollen sind Phosphatklumpen, die für diese Schicht typisch sind.



Bild 2.2: Detailbild des grossen Belemniten auf der Platte. Rechts erkennt man den gekammerten Teil, das Fossil bildet hier ein Röhre, da der Phragmokon herausgewittert ist. Oben eine Rekonstruktion des Belemnitentieres. Der Belemnit steckt im hinteren Teil des Körpers.

3. Muscheln oder Bivalven

Die Muscheln gehören im Tierreich zum Stamm der Weichtiere, zu denen auch die Schnecken und die Kopffüsser (z.B. Ammoniten) gehören. Weichtiere zeigen normalerweise einen Körperaufbau mit Kopfregion, Fuss, Eingeweidesack und Mantel. Bei den Muscheln fehlt aber die Kopfregion, das Nervensystem der Muscheln ist auf die anderen Organe verteilt. Muscheln haben zwei unterschiedliche Schalen, deshalb die Bezeichnung Bivalven. Die Schalen der Muscheln werden vom Mantel abgeschieden, der den Eingeweidesack umhüllt. Die beiden Schalen werden durch ein Ligament zusammengehalten, welches gleichzeitig die Muschel öffnet, während der oder die Schliessmuskeln die Schalen zusammenziehen. Muscheln haben auch einen Fuss, deshalb auch der Name "Beilfüsser", der früher für die Muschelfamilie verwendet wurde. Kiemen versorgen die Muscheln mit Sauerstoff und Nahrung, die sind ebenfalls im Mantelsack untergebracht. Mit Hilfe eines Siphon können sich eingegraben lebende Muscheln das nötige Wasser zuführen.

Die Namengebung der heutigen Muscheln erfolgt nach dem Bau der Kiemen, der Art des Schalenschlosses und nach der Zahl der Schliessmuskeln. Bei fossilen Muscheln sind die Kiemen nicht erhalten, sie fallen darum für die Bestimmung des Tieres weg. Fossile Muscheln werden nach der Schalenmorphologie, dem Typ des Schalenschlosses, der Form der Mantellinie und durch die Zahl der Schliessmuskelabdrücke bestimmt.



Exponat 8

Bild 3.1: Platte aus dem Beggingen-Member ("Gryphitenkalk") mit vielen Gryphaen und einem schlecht erhaltenen Ammoniten (*Arietites* sp.)

Die Gryphaen gehören zur Gruppe der Austern (Superfamilie Ostreidea). Sie haben ungleichklappige Schalen, bei *Gryphaea* ist eine Schale deckelartig flach ausgebildet (Bild 3.4). Auf Bild 3-6 ist die gestreifte Anwachsstelle des Ligamentes sichtbar. Es handelt sich dabei um ein elastisches Gewebe, das die beiden Schalen zusammenhält. Das Ligament spreizt die beiden Schalen, ein Schliessmuskel wirkt dagegen und zieht die Schalen zusammen. Der Ansatz des Schliessmuskels ist auf den abgebildeten Stücken nicht erkennbar.



3.2



3.3

Bilder 3-2 und 3-3: Einzelstücke aus der Fossilplatte zeigen die beiden unterschiedlichen Schalen von *Gryphaea*. Links: Schale mit dreieckiger Anwachsstelle des Ligaments. Rechts: Flach geformte rechte Schale, die einem Deckel gleicht.

Die Gryphaen unserer Gegend haben schon früh das Interesse der Naturforscher geweckt. So bildete N.C.Lang 1708 eine *Gryphaea* vom "Legerberg" ab, die vermutlich im Gebiet der Gipsgrube gesammelt wurde, denn die Schichten des Lias sind an der Lägern nur selten aufgeschlossen. Lang war einige Jahre Stadtarzt in Waldshut und sammelte in der Gegend Fossilien. Die *Gryphaea* bezeichnete er in seinem Werk 1708 als versteinertes Menschenohr.

Später gab er einer *Gyphaea* aus dem Gebiet von Böttstein den Namen *Gryphites rugosa*, LANG. Der berühmte Paläontologe Quenstedt erwähnt diese Form in seinem Standardwerk: Der Jura. Der Name *arcuata*, "die Gebogene" wurde einige Zeit später veröffentlicht und hat

sich seither gehalten. Auch im Volksglauben waren Gryphaeen bekannt und wurden als Zehennagel des Teufels bezeichnet ("Devil's toe-nail").



3.4



3.5



3.6

Bilder 3.4 bis 3.6: Zum Vergleich mit den Ehrendinger Gryphaeen, hier noch besonders gut erhaltene Schalen von *Gryphaea arcuata* vom Dinkelberg (Metzelhöhe). Gut zu erkennen ist die flache, deckelartige, rechte Schale (im Bild 3.4 links). In Bild 3.6 ist die dunkle, fein gestreifte Anwachsfläche des Ligamentes perfekt erhalten. Die Schalen sind ausserordentlich dick. (Sammlung des Autors).

4. Schnecken oder Gastropoden

Exponat 9 ist ein Steinkern einer grossen Schlitzbandschnecke und erzählt eine bewegte Geschichte. Die Schnecke wurde seinerzeit nach dem Absterben des Tieres in den Meereschlamm eingebettet und mit Sediment gefüllt. Im Sediment löste das durchströmende Porenwasser die Schale allmählich auf, denn Gastropodenschalen bestehen aus der leichter löslichen CaCO_3 -Modifikation Aragonit. Es entstand zuerst ein Steinkern, der der Sedimentfüllung der Schneckenschale entspricht. Dieser bereits erhärtete Steinkern muss durch Erosionsvorgänge am Meeresboden (Sturmfluten oder interne Wellen) wieder ausgegraben worden sein, denn er ist mit allerlei Schalenresten überzogen (Bilder 4.1 und 4.2). Man erkennt Austern, Röhren von Röhrenwürmern (Serpuliden) und auf der Seite sogar eine juvenile *Trigonia* (Muschel).

Schnecken der Gattung *Pleurotomaria* sind in den Gesteinen der Jurazeit verhältnismässig häufig zu finden. Ihr Name Schlitzbandschnecken rührt von einem Schlitz im äussersten Schalenteil, der aber beim Steinkern nicht sichtbar ist. Er diente dem Tier zum Ausscheiden der Exkremente.

Das Stück stammt vermutlich aus dem Birnenstorf-Member der Mergelgrube Hinterstein und ist für die Gattung *Pleurotomaria* gross.

Exponat 9



Bild 4.1: Steinkern einer **Pleurotomaria**, der intensiv bewachsen ist. Neben Austern sind es vor allem Serpuliden (Röhrenwürmer). Die Schnecke ist ca. 95mm hoch und an der Basis 130 mm breit.



Bild 4.2: Die Unterseite der Schnecke ist gut erhalten und zeigt Resten der Schale (feine Streifen). Rechts aussen im Bild sitzt eine kleine Muschel der Gattung *Trigonina* auf der Schale. Ein seltener Fund in diesen Schichten.



Bild 4.3: **Zum Vergleich** ein Bild einer mit Schale erhaltenen *Pleurotomaria*. Sie ist mit kleinen Austernschalen bewachsen. Die Füllung dieser Schale würde gleich aussehen wie Exponat 9.

Diese Schnecke stammt aus der Anwil-Bank der Ifenthal-Formation (Später Dogger). Sie ist damit etwas älter als die Schnecke aus dem Birmenstorf-Member. Fundort: Aechtelmatt bei Anwil. Smlg. Musée d'histoire naturelle, Fribourg.

5. Seeigel oder Echinodermen

Das Material enthält auch einige gut erhaltene Seeigel. Seeigel sind sogenannte Stachelhäuter oder Echinodermen. Sie entwickeln eine kalkige Skelettkapsel, die aus polygonalen Plättchen zusammengesetzt ist und das Tier kugelförmig umhüllt. Die Schalen zeigen eine in der Natur eher seltene, fünfzählige (pentamere) Symmetrie. Man kann meist 10 radiale Felder unterscheiden (Bild 5.1).

Biologisches Kennzeichen der Seeigel ist das Ambulakralsystem, ein Organ das für die Bewegung, die Ernährung und die Atmung des Tieres dient. Es handelt sich um ein ringförmiges Organ, das den Mund, der sich auf der Unterseite der Schale befindet, umhüllt. Fünf Äste des Systems ziehen vom Ring unter die 5 Ambulakralfelder, bei denen kleine Ambulakralfüßchen durch die Poren nach aussen reichen. Mit ihnen kann sich der Seeigel langsam bewegen.

Exponat 12



Bild 4.1: Schale des regulären Seeiegels **Romanocidaris filograna** (AGASSIZ, 1840). Die 5 Ambulakralfelder sind gut erkennbar, dazwischen die 5 Warzenfelder. Auf den Warzen waren dicke Stacheln mit einem Gewebe verankert (Bild 4.3). Die Stacheln waren beweglich. Durch die Poren des Ambulakralsystems traten kleine Füsschen aus. Die Mittelplatte mit dem After ist nicht erhalten. Bild 4.2 zeigt den Aufbau der Schale, die aus Calcit-Einkristallen besteht. Birnenstorf- oder Unterstes Effingen-Member der Wildeggen-Formation. Mergelgrube Hinterstein.



Bild 4.2: Die verwitterte Seitenansicht des Stückes zeigt gut ausgebildete Calcit-Kristalle (sogen. Rhomboeder). Es sind Resten der abgeplatzten Schale, deren Kristalle bei der Gesteinsdiagenese weiter gewachsen sind. Grösse: 40 mm breit und 20 mm hoch.



Bild 4.3: Cidarid Stachel aus der gleichen Schicht im Steinbruch Schümel, Holderbank. Das Stück zeigt links die Gelenkpfanne, die auf der Warze stand.

Man unterscheidet reguläre und irreguläre Seeigel. Die Regulären haben ein rundes Gehäuse, der Mund liegt in der Mitte unten und der After oben. Die Irregulären haben ein längliches Gehäuse, der Mund liegt auf der Vorderseite und der After auf der Hinterseite (z.B. Bilder 4.9 und 4.10). Die regulären Seeigel leben auf dem Meeresboden, während die irregulären im Schlamm eingegraben leben. Sie haben deshalb nur kurze Stacheln, die einen pelzartigen Überzug bilden. Die regulären Seeigel besitzen meist grössere Stacheln. Die hier präsentierte Gattung *Cidaris* besass keulenartige Stacheln von mehreren Zentimetern Länge. Diese sasssen auf den Warzen der Schale (Bild 4.3).

Exponat 13



Bild 4.4: Hälftig erhaltene Schale eines *Cidaris* Seeigels. Vermutlich ***Plegiocidaris coronata*** (SCHLOTHEIM, 1820). Das Schalenstück ist gut erhalten und zeigt die Details der Schale.

Das Stück dürfte aus dem frühen Effingen-Member der Wildeggen-Formation stammen. Diese Formation stand seinerzeit in der Mergelgrube Hinterstein an.



Bild 4.5: Vergrösserte Ansicht des Gehäuses mit gut erhaltenen Warzenhöfen. Diese bestehen aus sechseckigen Platten. Die einzelnen Platten sind Kalzit-Einkristalle. Auf den Warzen sasssen beim lebenden Tier dicke Stacheln (Bild 4-3).

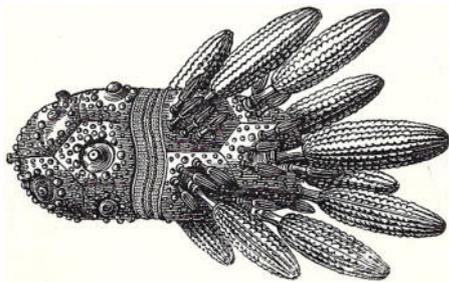


Bild 4.6: *Cidaris* Seeigel (*Cidaris coronata*) mit halbseitig rekonstruierten Stacheln. Aus Zittel, K.A.: Grundzüge der Paläontologie. Verlag Oldenbourg, 1915.

Exponat 14



4.7



4.8

Bild 4.7 und 4.8 (oben): Schale des irregulären Seeigels **Pygomalus ovalis** (LESKE). Bei den irregulären Seeigeln ist die Schale länger als breit. Die Mundöffnung ist leicht nach vorne versetzt (Bild 4.7), der After liegt hinten oben (Bild 4.8 rechts aussen). Gut erkennbar die fünf Bänder des Ambulakralsystems.

Fundort: Vermutlich Mergelgrube Hinterstein.

Schicht: Schelmenloch-Member der Ifenthal-Formation (früher: Varians-Schicht).

Grösse: 30.5 mm x 29 mm.

Exponat 15



4.9



4.10

Bild 4.9 und 4.10: Schale des irregulären Seeigels **Nucleolites clunicularis** (PHILLIPS). Längliche Schale mit gut sichtbarem Ambulakralsystem. Bild 4.9 zeigt die Unterseite mit leicht nach hinten versetzten Mund. Der After liegt auf der Oberseite in einer Eintiefung der Schale (Bild 4.10).

Fundort: Vermutlich Mergelgrube Hinterstein.

Schicht: Schelmenloch-Member der Ifenthal-Formation (früher: Varians-Schicht).

Grösse: 25 mm x 23 mm.

5. Gesteinsproben aus der Bänkerjoch-Formation der Gipsgrube.

In der Gipsgrube sind Ablagerungen aus der Keuperzeit aufgeschlossen (siehe Tabelle im Anhang). Zur Zeit des Betriebs der Grube waren die Gesteinsschichten des mittleren Keupers praktisch lückenlos aufgeschlossen. Der späte Keuper (Rhät) fehlt in unserer Gegend, d.h. er wurde nicht abgelagert oder erodiert. Heute sind vor allem noch die Schichten der Bänkerjoch-Formation (Gipskeuper) und in kleinen Anrissen die Bunten Mergel und der Gansingen-Dolomit (beide Teil der Klettgau-Formation) aufgeschlossen. Im Zeitintervall der Keuperzeit herrschten in unserer Gegend vorwiegend festländische Ablagerungsbedingungen. Lediglich zeitweise, z.B. zur Zeit der Ablagerung des Gansingen-Dolomits, stiess das Meer kurzzeitig bis in unser Gebiet vor.



Bild 5.1: Gefaltete Schichten der Bänkerjoch-Formation (Gipskeuper) in der Gipsgrube Oberehrendingen. Es handelt sich um den in Falten gelegten Kern der Lägern-Struktur. Der Aufschluss ist ein geologisches Denkmal, er verfällt aber zunehmend und sollte geschützt werden. Er zeigt die typische Wechsellagerung von Gipsbänken mit dunkleren Mergellagen. Während dem Zusammenschub des Juras wurden die Schichten im Kern der Lägernfalte zu enggepressten Falten verdichtet.

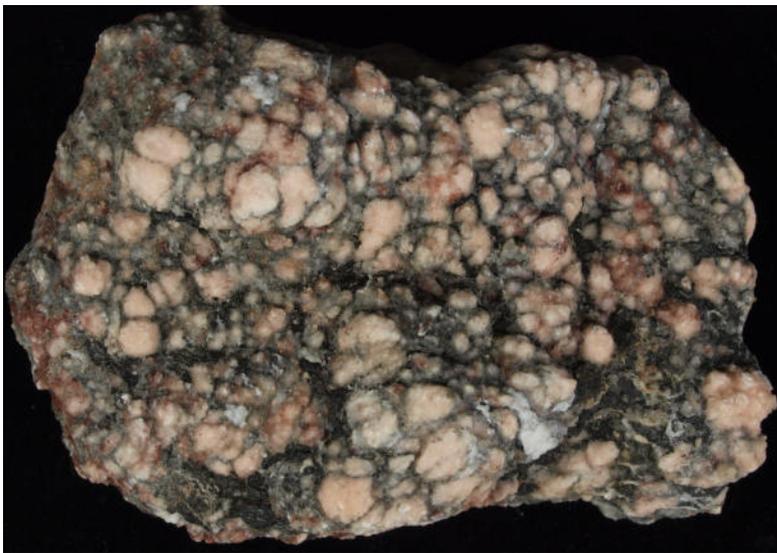
Die Proben, die ausgestellt sind, stammen aus der Zeit der Bänkerjoch-Formation (Gipskeuper). Es handelt sich um knollige Gipslagenlagen, die mit Mergeln abwechseln. Lagenweise ist das Sulfat rötlich gefärbt, es wird dann als Alabaster bezeichnet. Die knolligen Gipsbänke wechsellagern mit dunklen oder rötlichen Mergeln. In den Mergellagen tritt oft seidig glänzender Fasergips auf, seine Bildung ist jünger und geht auf die Zeit der Jurafaltung vor 9-4 Millionen Jahren zurück.

Im tieferen Erdinnern liegen diese Gesteine teilweise als wasserfreies Sulfatgestein vor, das man als Anhydrit bezeichnet. Bei der Verwitterung nimmt der Anhydrit Wasser auf und wird unter kräftiger Volumenzunahme zu Gips.



Exponat 14-1

Bild 5.2: "**Chicken-Wire-Gips**". Der Name kommt von der Ähnlichkeit mit Hühnerdraht. Es handelt sich um Gipsbildungen, die allmählich zusammengewachsen sind, die dunklen Ränder sind die Reste des Mergels, in dem die Knollen gewachsen sind.



Exponat 14-2

Bild 5.3: **Knolliger Gips** (Alabaster) mit dunklen Mergelschnüren. Gut zu erkennen die knollige Ausbildung des Gipses. Wird der Stein zer schlagen, entstehen die Bruchflächen wie sie Exponat 14-1 zeigt.



Exponat 15

Bild 5.4: "**Rutschharnisch**": Die raue Oberfläche der Fasergipsplatte zeigt Schrammen (Fachwort: Rutschharnisch). Sie entstanden zur Zeit, als die Schichten gegeneinander bewegt wurden (Tektonische Bewegungen während der Jura faltung). Mit der Öffnung der Kluft wuchsen die Gipskristalle im Kluftraum. Die Kristalle wuchsen also gleichzeitig mit der Kluftbildung.

Anhang 1: Bemerkungen zur Entstehung der Gesteinsabfolgen

Im Zeitraum der Ablagerung der Gesteinsschichten in der Gipsgrube, ereigneten sich einschneidende geologische Veränderungen auf der Erde. Zur Zeit des mittleren Keupers bildeten die Kontinente der Erde eine zusammenhängende Kontinentalmasse, die sich von Pol zu Pol erstreckte (Bild A-1). Der Megakontinent wird Pangaea genannt. Die riesige Landmasse führte in weiten Teilen des Kontinentes zu extremen Wetterbedingungen. Grosse Megamonunsysteme entstanden und führten zu stark jahreszeitlich geprägtem Klima: Lange, trockene und heisse Sommer wechselten mit kurzen, extrem niederschlagsreichen Wintern ab. Unsere Gegend lag damals bei rund 30° nördlicher Breite, also im Gebiet des nördlichen Wendekreises. Zur Zeit der Bänkerjoch-Formation (Gipskeuper) lag das Gebiet nicht weit vom Tethys-Ozean. Eine Senke verband den Tethys-Ozean mit einem grossen Becken in Nordeuropa. Unser Gebiet bildete eine so genannte Küsten-Playa. Das heisst, eine nur wenig über dem Meeresspiegel liegende Ebene mit einem oberflächennahem Grundwasserspiegel. Das Grundwasser wies einen hohen Sulfatgehalt auf (Brackwasser). Aus aufsteigendem und verdunstendem Grundwasser wurden darum Sulfat-Mineralien im Sediment abgeschieden und sammelten sich zu Knollen ("Gipsknollen"), die meist in Knollenhorizonten angereichert sind. Durch unterirdischen Zufluss von den Küstenlagunen her wurde das Grundwasservorkommen immer wieder aufgefüllt, so dass im Verlaufe der Zeit durch die Verdunstung erhebliche Sulfatmengen gebildet wurden.

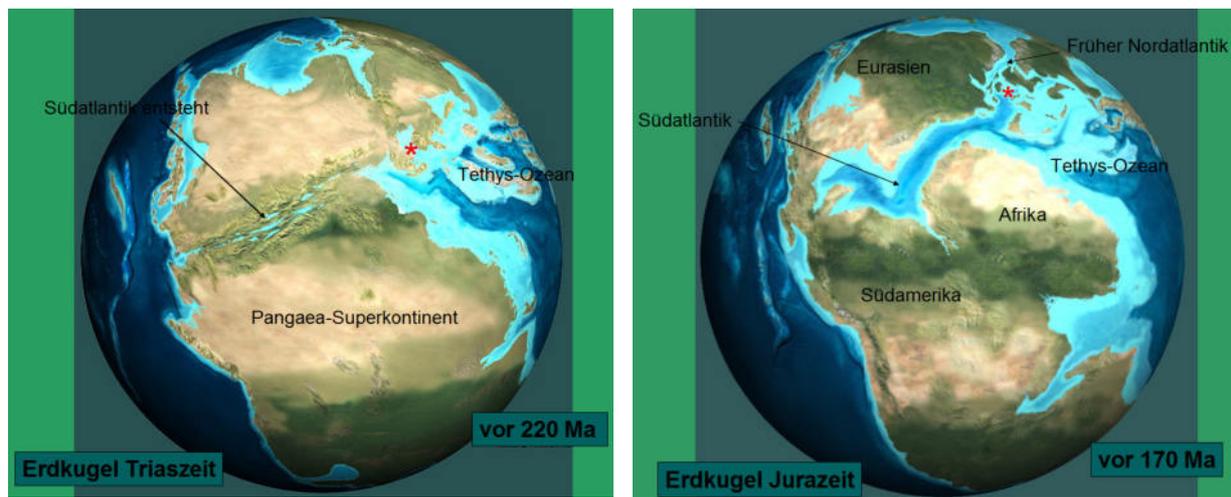


Bild A-1: Die Erdkugel vor 220 Millionen Jahren. Der Superkontinent Pangaea beginnt auseinander zu brechen. Eine Seenkette markiert bereits das Gebiet des späteren Südatlantiks. Der Nordatlantik ist noch nicht erkennbar. Unser Gebiet liegt im Bereich des Muschelkalkmeeres. Der rote Stern zeigt etwa die Lage unserer Region. Colorado Geosystems, verändert.

Bild A-2: Die Erdkugel von 170 Millionen Jahren. Der junge Süd-Atlantik ist entstanden. Er durchschneidet den Kontinent noch nicht vollständig. Im Norden öffnet sich der Nordatlantik. Europa lag im Bereich eines riesigen Schelfmeeres. In unserer Gegend herrschte während rund 60 Millionen Jahren ein Flachmeer vor. Colorado Geosystems, verändert.

Über den Gesteinen der Bänkerjoch-Formation (Gipskeuper) folgt eine Gesteinsserie aus bunten Mergeln mit einigen Steinmergelbänken (Klettgau-Formation). Sie ist heute im Gipsgrubenareal nur noch sehr eingeschränkt sichtbar. Es handelt sich weitgehend um Ablagerungen einer kontinentalen Playa. Also einer weiten Senke, in die sich episodisch Schichtfluten ergossen. Es ist eine Abfolge von Seeablagerungen (dunkle Mergel), Siltlagen aus Schichtfluten (Rote Mergel) und Dolomitbänken wie dem Gansingen-Dolomit, der in der Gipsgrube am westlichen Rand noch ansteht. Die Dolomitbänke gehen auf kurzzeitige Überflutungen durch Meeresvorstösse zurück. Bild A-3 zeigt eine vergleichbare Gesteinsserie, wie sie seinerzeit beim Bau des Umfahrungstunnels Ennetbaden aufgeschlossen war. Die Abfolge in der Gipsgrube ist ähnlich ausgebildet.



Bild A-3: **Mittlerer Keuper in der Baugrube der Umfahrung Ennetbaden.** Im Vordergrund das Ergolz-Member (Schilfsandstein und Untere Bunte Mergel). Darüber die Klettgau-Formation: Die hellgraue Bank im oberen Teil des Aufschlusse ist das Gansingen-Member (Gansinger-Dolomit). Darüber das Gruhhalde-Member (Obere Bunte Mergel, Stubensandstein, Knollenmergel). Die schwarzen Ablagerungen oben links gehören bereits zum Lias (Schambelen-Member oder Insektenmergel). (In Klammern jeweils die älteren Gesteinsbezeichnungen).

Zur Zeit des Späten Keupers zerbrach der Pangaea-Kontinent zunehmend. Die amerikanischen und eurasischen Kontinentalschollen drifteten im Gebiet des Südatlantiks allmählich auseinander. Es entstand ein tausende von Kilometern langer ozeanischer Rücken mit unzähligen Vulkanen. Enorme Massen basaltischer Lava traten aus und bildeten vulkanische Lavadecken. Das Gebiet der Lavaergüsse umfasst heute etwa 11'000 km² (z.B. Columbia River-Basalt). Der damit verbundene Austritt grosser Mengen vulkanischer Gase (CO₂, H₂S, CH₄, SO₂ und andere) löste eine weltweite Klimakatastrophe aus. Die Umweltkatastrophe führte dazu, dass damals etwa 50% aller Gattungen ausgestorben sind.

Von den Ammoniten sind nur zwei Gattungen über die Grenze von der Trias- zur Jura-Zeit gekommen, alle anderen starben aus. Aus einer einzigen Phylloceraten Art (Rhacophyllites neojurensis) entwickelte sich in der nachfolgenden Jurazeit die ganze Fülle der Juraammoniten. Der grosse Coronicerias in der Ausstellung lebte nur 4 Millionen Jahre nach dem einschneidenden Aussterbeereignis. Die beinahe leeren Biotope nach der Katastrophe förderten eine rasche Evolution neuer Gattungen. Generell nimmt bei der Ammoniten-Entwicklung die Komplexität des Rippenbaues zu. Die frühen Juraammoniten aus dem Lias der Gipsgrube zeigen darum lediglich einfache Rippen, während die jüngeren Exemplare aus dem Malm der Zementmergel-Grube komplexe Rippenbilder aufweisen, indem sich die Rippen gegen den Aussenbug aufspalten.

Nach der Katastrophe stieg der Meeresspiegel allmählich an. Die junge ozeanische Erdkruste, die beim mittelozeanischen Rücken des jungen Atlantiks gebildet wurde, war warm und damit spezifisch leicht. Im Gebiet des Rücken hob sich darum der Meeresboden und verdrängte Meerwasser. Der Meeresspiegel stieg markant an und das Meer drang zunehmend in die Kontinente hinein. In unserem Gebiet liegen die dunklen Mergel des untersten Lias (Staffelegg-Formation) unvermittelt über den Mergeln der mittleren Trias (Gruhhalde-Member). Der unspektakuläre Übergang verschleiern, dass in dieser Fläche einige Millionen Jahre der Erdgeschichte stecken, von denen hier nichts überliefert ist, obwohl sich eine

weltweite Katastrophe ereignete. Ohne Ablagerungen fehlt eben die Information über diesen Zeitabschnitt. Es ist unklar, ob es in der späten Trias keine Ablagerungen gab, oder ob sie später erodiert wurden.

Mit den Sedimenten des unteren Lias (Staffelegg-Formation) beginnt eine rund 60 Millionen Jahre dauernde Phase mit Meeresbedeckung (Bild A-2). Unser Gebiet war dabei immer Teil eines ausserordentlich grossen Schelfmeeres. Die Wassertiefe lag meist in einem Bereich von wenigen Metern bis etwa 150 m. Die Abfolge zeichnet sich durch zyklische Abfolgen aus, die mit Tonen oder Mergeln beginnen und sich zu immer grobkörnigeren Gesteinen entwickeln. Dies spiegelt die Abnahme der Wassertiefe im Verlauf der Ablagerungszyklen wieder. Die zyklische Sedimentation ist Ausdruck von Meeresspiegelschwankungen, die auf das unterschiedliche Tempo der plattentektonischen Vorgänge im Verlaufe der Zeit zurückzuführen sind. Während der Jurazeit stieg der Meeresspiegel insgesamt um etwa 170 m an!

Zur Zeit des frühen Lias (Beggingen-Member), in der der grosse *Coroniceras* lebte, betrug die Tiefe des Wassers 10-20 m. Die Ammoniten des frühen Malms (Birmenstorf-Member) in der Zementsteingrube lebten in einem Biotop, das unterhalb der etwa bei 40m Wassertiefe liegenden Sturmwellenbasis lag. Aufgrund der Zusammensetzung der Ammonitenfauna schätzten Forscher die Wassertiefe auf bis zu 100 m. Die Seeigelgehäuse aus dieser Schicht sprechen aber eher für etwas geringere Tiefen.



Bild A-4: Alte Aufnahme der Gypsgrube aus dem Jahr 1893. In der Mitte und Rechts erkennt man die enggepressten Falten der Bänkerjoch-Formation (Gipskeuper). Links oben sind die Schichten der Klettgau-Formation und des Gansingen-Members sichtbar.

Fotoarchiv ETH Zürich

Anhang 2: Der "Grifitenstein"

Der "Grifitenkalkstein" stammt von der Fundstelle Sulz oberhalb der Gypsgrube. Früher wurden die verzweigten Strukturen auf einer Schichtfläche des Steins als Korallen gedeutet (Bild A-5), es handelt sich aber Grabspuren. Das Jurameer war zu jener Zeit ein flaches Schelfmeer mit einer Wassertiefe von gut 10 Metern. Auf dem Meeresboden lagen zahlreiche Kolonien der *Auster Gryphaea*. Die versteinerten Schalen der *Gryphaen* finden sich darum häufig in den Kalksteinen. Von ihnen kommt der Name "Grifitenstein" der wohl von Urban Frei stammt.



Bild A-5: Kupfertafel auf dem Stein mit der Deutung der Spuren als Korallenäste. Das korrekte Alter des Steins beträgt ca. 195 Millionen Jahre (Staffelegg-Formation).



Bild A-6: Der restaurierte "Griffitenstein", der heute am Weg zur Gipsgrube aufstellt ist. Ein besonders schöner, verzweigter Grabgang liegt oben links auf dem Stein. Im unteren Teil musste der Stein wegen eines Transportschadens neu zusammengesetzt werden.

Die Grabgänge wurden von kleinen Krebsen angelegt, man hat andernorts Resten der Krebse in den Gängen gefunden (Bild.A-7). Es sind Fressbauten, das heisst die Krebse verdauten das Sediment durch das sie die Gänge gruben. Bei der Gesteinsverfestigung (Diagenese) wurden die Gänge durch den Gehalt an organischen Resten aus der Verdauung des Krebses härter als das umgebende Gestein. Deshalb wittern die Gänge hervor. Ihre Form ist charakteristisch und bekam den wissenschaftlichen Namen Thalassinoides. Typisch ist die Art der Verzweigung der Gänge. Die offenen Gangsysteme lagen in den obersten Dezimetern unter dem Meersboden. Das Gestein ist vor rund 195 Millionen Jahren entstanden (Stratigraphie: Untere Staffelegg-Formation oder unterer Lias).



Bild.A-7: Fossiler Krebs (Glyphea regleyana) aus der Inferior Oolithe Formation (Ober Bajocien) in Dorset (GB). Solche Krebsfossilien wurden in den Grabspuren gefunden.

Strich 1 cm.

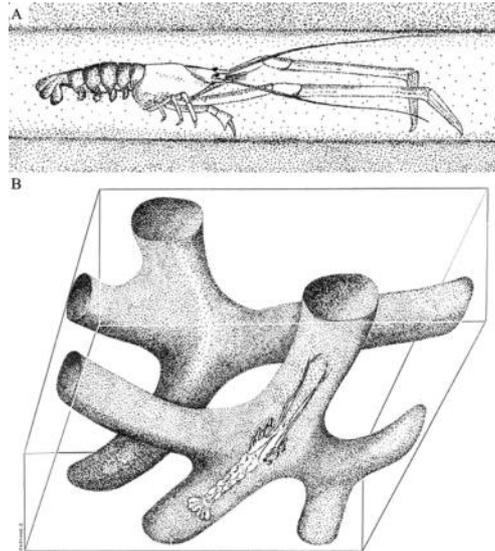


Bild A-8: Schematische Darstellung des Krebses im Grabgang.

Aus: J. Whicher, J.S.H.Collins, R.B.Chandler, M.Dodge & S. Davey (2016): The fossil macrurous Crustacean *Glyphea* from within *Thalassinoides* burrows in the Inferior Oolithe Formation of Frogden Quarry, Osborne, Dorset, UK.
Proc. Geol Assoc. Vol. 127/2, p. 189-195).

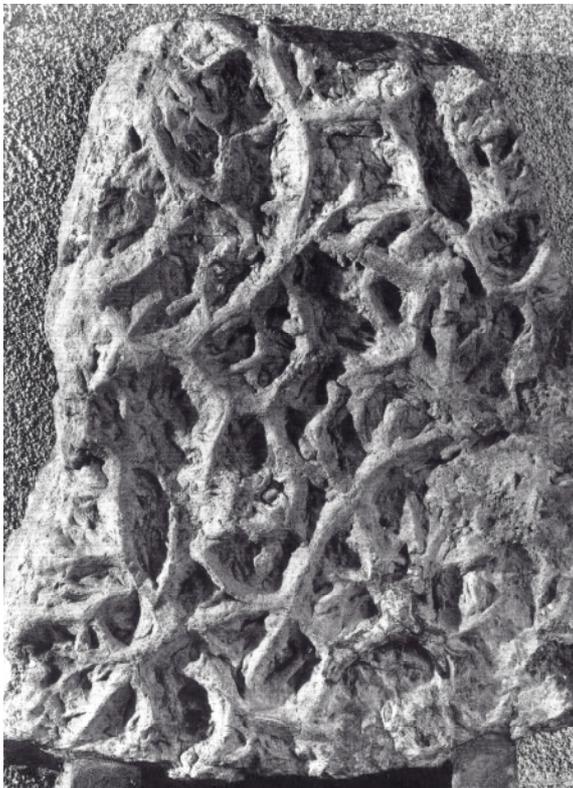


Bild.A-9: Eine weitere "Griftenplatte" stand lange beim Eingang des Badener Gewerbeschulhauses. Sie ging leider beim Umbau des Schulhauses verloren.

Diese Platte zeigt perfekt erhaltene *Thalassinoides*-Grabgänge mit den typischen Verzweigungen dieses Spurenfossils.



Gips und Tonlagen in den Schichten der Bänkerjoch-Formation (Gipskeuper) im obersten Teil der Gipsgrube.

Zum Schluss

Die Fossilien und die Gesteinsproben aus dem Gebiet der Gipsgrube zeigen, dass die Aufschlüsse einen faszinierenden Blick in die Erdgeschichte erlauben. Es ist schade, dass heute das geologische Erbe dieser Orte allmählich zuwächst und kaum mehr zugänglich ist. Es fehlt ein geologischer Pfad, der mit einigen Stationen diese Erdgeschichte erläutern würde und der von Zeit zu Zeit gepflegt wird. Schulen könnten so ihren Schülern die Materie am Objekt erklären, was immer eindrücklicher ist als Lehrbuchtexte zu wälzen. Seit einiger Zeit wird das fehlende Interesse der Schüler für naturwissenschaftliche Fächer beklagt. An Orten wie der Gipsgrube könnte es geweckt werden. Ich habe bei vielen Exkursionen mit Schülern erlebt, wie aus dem anfänglichen "Gwunder" allmählich ein tiefer gehendes Interesse entsteht. Vielleicht tragen diese Zeilen dazu bei, Interesse zu wecken für die eindrücklichen Ergebnisse moderner Erdwissenschaft. Wer die Erdgeschichte kennt, steht auch den aktuellen Problemen wie Klimawandel, Rohstoffe, Entsorgung von Abfällen, etc. informierter gegenüber als ein Unkundiger. Urban Frei hat seine Leidenschaft für die Natur und ihre Schätze in der Gipsgrube entdeckt, erst mit dieser Begeisterung im Herzen erweiterte er sein Wissen mit dem Studium von Büchern.

Endingen, September 2018

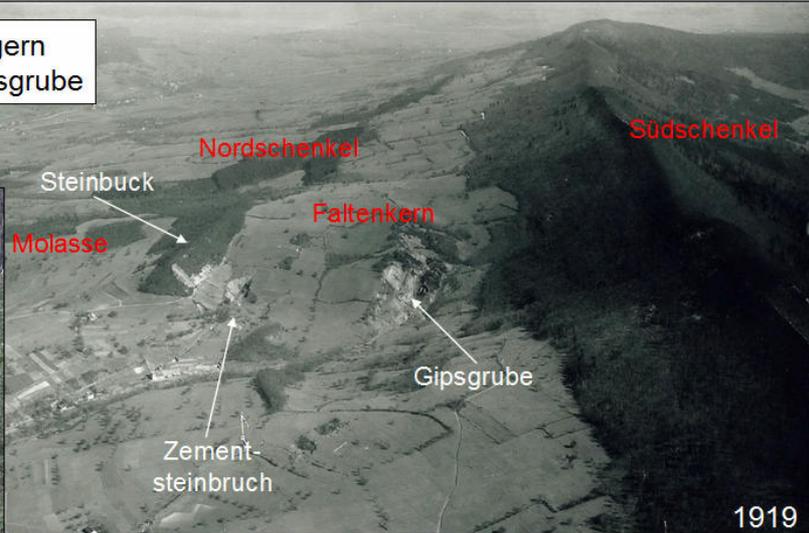
Im Anhang folgt eine Tabelle, mit den heute gültigen Gesteinsnamen aller Gesteinsschichten in der Umgebung von Oberehrendingen. Zusätzlich 3 Tafeln aus der Ausstellung zu den Themen Geologie und "Gipsgrubenheiland".

Die Gesteinsnamen im Gebiet der Gipsgrube Oberehrendingen				
Alter	Alter Formationsnamen (Nach Senftleben, 1923 und Blatt Baden, Geol. Atlas)	Neuer Formationsnamen (www.strati.ch)	Aufschlüsse	Mächtigkeit
Malm	Mittlerer Malm: Wettinger-Schichten Badener-Schichten Wangener-Schichten Geissberg-Schichten	Burghorn-Formation: Wettingen-Member Baden-Member Villigen-Formation: Letzi-Member Wangen-Member Crenularis-Member Geissberg-Member	Lägern Nordhang; Ehemalige Mergelgrube Hinterstein. Steinbuck.	ca. 110m
	Unterer Malm: Effinger-Schichten Birmenstorfer-Schichten	Wildeggen-Formation: Effingen-Member Birmenstorf-Member		ca. 150m
Dogger	Mittlerer und oberer Dogger: Macrocephalus-Sch. Varians-Schichten Parkinsoni-Schichten	Ifenthal-Formation Schelmenloch-Member Kondensationshorizont Klingnau-Formation	Ehemalige Mergelgrube Hinterstein	ca. 55m
	Unterer Dogger: Blagdeni-Schichten Humphriesi-Schichten Sowerbi-Schichten Murchisonae-Schichten	Passwang-Formation: Rothenfluh-Member Brüggli-Member Kondensationshorizont Sissach-Member	Lägern-Nordhang; Lok. Rieden	ca. 30m
	Opalinuston		Lägerenweid, Bergwisen	ca. 80m
Lias	Später Lias	Gross Wolf-Member Rietheim-Member	Staffelegg-Formation	Nicht aufgeschlossen
	Mittlerer Lias	Rickenbach-Member Breitenmatt-Member		
	Arieten- oder Gryphitenkalk	Beggingen-Member		
	Angulatenschichten			
	Insektenmergel oder Pylonoten-Schichten	Schambelen-Member		
Beginn der Jurazeit vor etwa 200 Millionen Jahren				
Keuper	Knollenmergel Stubensandstein Obere Bunte Mergel	Gruhalde-Member	Klettgau-Formation	Gipsgrube mit den alten Halden. SE Rütene
	Gansinger Dolomit	Gansingen-Member		
	Untere Bunte Mergel Schilfsandstein	Ergolz-Member		
	Gipskeuper	Bänkerjoch-Formation		
Angaben zum Aufbau und der Herkunft der Gesteinsschichten finden sich in: Bitterli-Dreher P., Graf H.R., Naef, H., Diebold, P., Matousek, F., Burger, H., & Pauli-Gabi, T. (2007): Blatt 1070 Baden - Geol. Atlas Schweiz 1:25000, Erläut. 120.				

Luftaufnahme der Lägern mit dem Gebiet der Gipsgrube



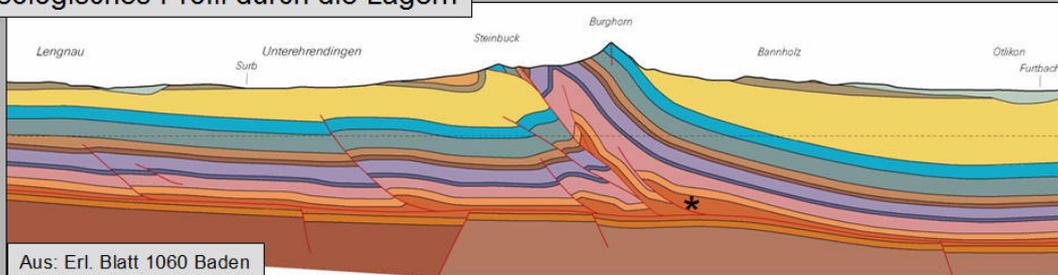
Gipsgrube



1919

Die Lägern ist der östlichste Ausläufer des Faltenjuras, der im Zeitraum vor 9 bis 4 Millionen Jahren entstand. Es handelt sich um eine nach Norden überkippte Falte, darum stehen die Gesteinsschichten des Steinbuck auf dem Kopf, die jüngsten Schichten sind unten. Die Überschiebungsfläche war seinerzeit im Zementsteinbruch zu sehen. In der Gipsgrube ist der in Falten gelegte Kern der Lägernstruktur sichtbar. Zwischen Steinbuck und Lägerngrat sind Gesteinsschichten aus der Jura- und Keuperzeit zu sehen. Sie entstanden vor 215 bis 150 Millionen Jahren. Der Steinbuck wurde gegen Ende der Faltungsphase auf jüngere Molassegesteine (20 Millionen Jahre alt) geschoben, die älteren Gesteine liegen hier also über den jüngeren.

Geologisches Profil durch die Lägern



Aus: Erl. Blatt 1060 Baden

Der Zusammenschub der Lägernstruktur erfolgte auf Salz- und Anhydrit-Schichten im tieferen Untergrund (Stern). Diese Gesteine verhalten sich unter Druck duktil, d.h. sie verlieren ihre Festigkeit. Sie wurden im Faltenkern schuppenartig angehäuft. Gegen Norden wurde die überkippte Falte auf die jüngeren Schichten der Meeres- und Süßwassermolasse (gelb) überschoben.

Die Herkunft der Gesteine der Lägern



Keuper-Zeit

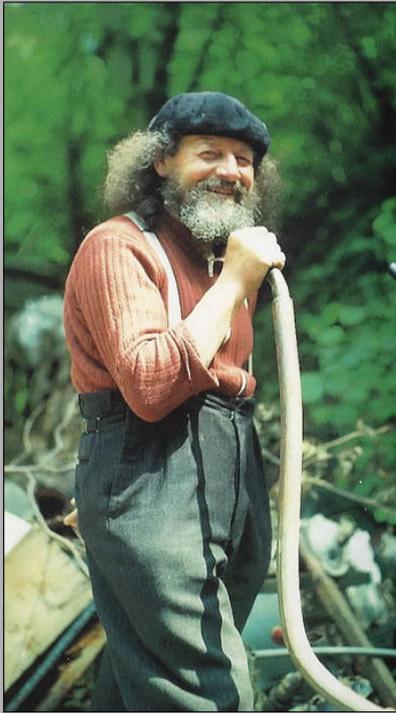
Festländische Ablagerungen aus Salzsümpfen (Sebkhas) und Playa-Ebenen. Aktuelles Modell: Küsten und Hinterland des persischen Golfes mit heissem Trockenklima. Verdunstendes, salzhaltiges Grundwasser scheidet im Sediment Gips aus.



Jura-Zeit

Meeresablagerungen mit vielen versteinerten Schalen von Meerestieren (Ammoniten, Seeigel, Schwämme etc.). Zu Beginn ein etwa 10m tiefes Flachmeer, später allmählich tiefer (bis 100m), da der Meeresspiegel während der Jura-Zeit mit vielen Schwankungen schlussendlich um rund 70m anstieg.

Die Funde von Johann Urban Frei, dem „Gipsgrubenheiland“ (1910-1978)



Johann Frei lebte rund 30 Jahre lang im Gebiet der Oberehrenderinger Gipsgrube. Das Gipsgrubenareal war sein Reich und er sah es als seine Aufgabe, den Mitmenschen die Natur näher zu bringen. Sein abgeschiedenes Leben in einer Holzhütte, zuerst mit Familie, dann alleine, trug ihm den Namen „Gipsgrubenheiland“ ein.

Frei war ein guter Beobachter, so wundert es nicht, dass er im Verlauf der Zeit Aufsehen erregende Funde machte. So Knochen und Wirbel eines Plesiosaurus, eines im Meer lebenden Sauriers (Historisches Museum Baden), und ein bearbeitetes Hirschhorngeweih aus dem Neolithikum, heute im Besitz des Vindonissa Museums.

Schon früh legte er in den Lias-Kalken oberhalb der Gipsgrube einen Aufschluss frei, in dem er vor allem nach grossen Ammoniten („Tintenfischen“) grub. Der grosse Ammonit in der Vitrine stammt aus dieser Grabung. Ebenso der Block mit den spitz zulaufenden Belemniten („Tüfelsfinger“), ebenfalls Verwandte der heutigen Tintenfische. Frei sammelte aber auch im weiter westlich liegenden Zementsteinbruch, wo er neben schönen Ammoniten im weichen Mergelgestein auch Seeigelgehäuse fand.

Nach seinem Tod 1978 sind die Fossilien in andere Hände gelangt und schliesslich vor einigen Jahren der Gemeinde Oberehrenderingen übergeben worden. Die Fossilien waren leider nicht angeschrieben, so dass ihre Herkunft mit Hilfe der alten Literatur ermittelt wurde. Die Fossilfunde wurden für die Ausstellung durch einige typische Gesteine aus der Keuper-Formation in der Gipsgrube ergänzt.