

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Basel ; Naturforschende Gesellschaft Baselland
Band: 21 (2024)

Artikel: Inventar der Mineralien im Schweizer Jura
Autor: Andermatt, Paul J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1053267>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.06.2025

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

Inventar der Mineralien im Schweizer Jura

PAUL J. ANDERMATT

Ruelle de la Condémine 5, 1321 Arnex-sur-Orbe

* Korrespondenz an: andermatt.arnex@outlook.com

Zusammenfassung: Der Schweizer Jura ist ein Mittelgebirgszug, der sich von Schaffhausen bis ins Waadtland erstreckt. Calcit ist das allgegenwärtigste Mineral in den Sedimentgesteinen des Juras. Darüber haben wir in diesem Bulletin 20 (2022) ausführlich berichtet. Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist, die verbleibenden, hier weniger oft vorkommenden Mineralien vorzustellen. Es sind ungefähr 70 Mineralienarten aufgeführt. Gewisse kommen recht häufig vor und einzelne sind sehr fotogen.

Schlüsselwörter: Mineralieninventar, Kristalle, Kristallformen, Juragebirge.

Résumé: Le Jura suisse est une chaîne de montagnes d'altitude moyenne, qui s'étend de Schaffhouse au Pays de Vaud. La calcite est le minéral le plus fréquent dans les roches sédimentaires du Jura. Nous l'avons présenté en détail dans le numéro 20 (2022) de ce Bulletin. Le but du présent travail est de documenter les autres minéraux, qui y sont moins souvent rencontrés. Le nombre d'espèces minérales inventoriées atteint environ 70. Certaines sont relativement fréquentes et quelques-unes très photogéniques.

Si la traduction en français de cet inventaire vous intéresse, veuillez vous adresser à l'auteur.

Mots-clé: Inventaire des minéraux, cristaux, formes de cristaux, montagnes du Jura.

Abstract: The Swiss Jura is a mountain range of medium height that extends from Schaffhausen to Vaud. Calcite is the ubiquitous mineral in the sedimentary rocks of the Jura. We have reported on it in this journal issue 20 (2022). The purpose of this article is to document other minerals that are less often encountered here; about 70 species are described. Some are relatively common and some very photogenic.

Key words: Inventory of minerals, crystals, crystal forms, Jura mountains.

1. Einführung

Das Juragebirge erstreckt sich vom Fränkischen und Schwäbischen Jura über die nördliche und westliche Schweiz bis nach Frankreich (Gegend von Chambéry). Das Untersuchungsgebiet dieser Arbeit reicht vom Schaffhauser bis zum Waadtländer Jura. Der Jura birgt viele faszinierende Mineralien. Calcit ist mit grossem Abstand das am weitesten verbreitete und wurde bereits in Andermatt und Richards (2022) behandelt. Das vorliegende Inventar beschreibt die anderen, hier vorkommenden Mineralien in kurzer, auch für Nichtmineralogen verständlicher Form. Während vor gut 80 Jahren 10 Jura-Mineralien bekannt waren (Grütter 1940), sind im Moment rund 70 bekannt. Unseres Wissens ist seit Andermatt (2005) keine Auflistung der Jura-Mineralien mehr erschienen.

Mineraliensammler finden ihr Glück im Gelände, in der öffentlich zugänglichen Klopfstelle in Frick (AG) oder in Steinbrüchen. Letztere liefern regelmässig frisches Material, was für Wissenschaftler wie auch für Sammler einen Vorteil bedeutet. Leider erlauben immer weniger Besitzer den Zugang.

Die in diesem Gebirgszug vorkommenden Bildungen sind meistens klein. Dafür sind sie oft perfekter gewachsen als grosse Kristalle und die Lagerhaltung für den Sammler wird erleichtert. Sie werden im Deutschschweizer Jura oft in Hohlräumen von Versteinerungen entdeckt, was im Westschweizer Jura äusserst selten der Fall ist. Daneben gibt es in der ganzen Gebirgskette Vorkommen in Gesteinshohlräumen, entlang von Rissen und in Klüften, im Gestein oder auch in Form von gesteinsbildenden Mineralien; letztere werden in dieser Arbeit nur am Rande erwähnt.

Gesteinsklüfte entstehen durch tektonische Bewegungen. Diese sind im Untersuchungsgebiet durch die Absenkung des Rheintalgrabens im Oligozän (vor ca. 35 bis 25 Mio. Jahren) und vor allem durch die Jurafaltung im späten Miozän/Pliozän (vor ca. 10 bis 4 Mio. Jahren) bekannt. Solche Verwerfungen dürften an Fundorten wie Münchenstein (BL) und in Wenslingen (BL) zu einfacheren Formen geführt haben, während sich in Brüchen wie La Sarraz (VD)

und Eclépens (VD) zufolge der *Faille de Pontarlier* äusserst seltene Bildungen ergeben haben (Andermatt 2022, Andermatt und Richards 2022). Temperatur- und Druckunterschiede sowie der Einfluss von Bitumen auf die Kristallbildungen sind noch nicht eingehend untersucht worden.

Jura-Mineralien, namentlich in Hohlräumen von Fossilien, sind generell älteren bis viel älteren Ursprungs als diejenigen der Alpen. Es gibt natürlich auch welche, die nicht sehr alt sind, zum Beispiel diejenigen, die während der Jurafaltung vor 5 Millionen Jahren entstanden sind, oder rezente, die in den letzten Jahren und Jahrzehnten auskristallisiert sind; als Beispiele seien Calcit, Aragonit, Gips, Jarosit und Hexahydrit genannt.

Im Folgenden werden die hier vorkommenden Mineralien mit ihrem Erscheinungsbild und typischen Fundorten beschrieben.

2. Material und Methoden

Für dieses Inventar von Mineralien im Schweizer Jura wurden die Angaben zu den verschiedenen Mineralarten und die wichtigsten Fundorte aus der bestehenden Spezialliteratur zusammengetragen. Sammlerfreunde und der Autor haben mitgeholfen, die Auflistung zu vervollständigen. Die Mineralien wurden optisch bestimmt, in Zweifelsfällen wurden diese wissenschaftlich durch röntgen determiniert (Universitätsinstitute Basel, Bern, Lausanne und Genf). Die Abkürzungen der Kantone entsprechen den Autokennzeichen der Schweiz.

3. Inventar und Mineralienbeschreibung

3.1 Elemente

Gold Au

Dieses Edelmetall dürfte wohl für viele Menschen eines der faszinierendsten Mineralien sein. Das für Schmuck und Industrie sehr begehrte chemische Element kommt im Jura nur sporadisch vor. Waschgold kann in vielen Bächen und Flüssen aufgespürt werden. Das Gold ist alpinen Ursprungs und steht in Verbindung mit Moränenablagerungen (Pfander und Jans

1999). Der Westschweizer Jura scheint reicher an solchen Goldvorkommen zu sein (Meisser 1995; Meisser in: Pfander und Jans 1999).

Ein goldführendes Quarzstück wurde 1774 in Basel gefunden. Bei diesem scharfkantigen Stück dürfte es sich um ein Geröllfragment handeln, dessen Herkunft nicht geklärt ist (Kirchheimer 1965).

Ein überdurchschnittlich grosser Fund von bis bohngrossen Nuggets wird von Umiken bei Brugg (AG) erwähnt (Perner und Perner 2022).

Kupfer Cu

Bei Sondierbohrungen wurde 1970 im Platten-sandstein des oberen Buntsandsteins (Trias) von Kaiseraugst (AG) rein vorkommendes Kupfer gefunden (Wiener 1975). Es kommt in blechartiger Ausbildung von 0,1 bis 1,2 mm Dicke und bis zu 15 mm Länge in Klüften des Sandsteins vor.

Marc Weidmann sammelte Kupfer auf eisenreichem Ton in La Sarraz (VD). Ein Belegstück befindet sich im Naturhistorischen Museum Lausanne.

Quecksilber Hg

Aus NAGRA-Bohrungen in Kaisten (AG) konnten Kleinstmengen von Quecksilber angetroffen werden (Hofmann 1990).

Kleinste Spuren (1,5 %) von Quecksilber kommen als Amalgam in Gold vom Fluss Orbe (VD) vor (Meisser 1995).

Rosickyit S

Rosickyit erscheint als monokline Modifikation von Schwefel, farblose, dünntafelige Kristalle auf Asphaltmatrix, bis 1 mm Länge. Es wurde von Nicolas Meisser im ehemaligen Asphalt-Bergwerk von Travers (NE) entdeckt, wahrscheinlich das schönste Vorkommen der Welt (Meisser et al. 2000). Rosickyit ist nur von wenigen Fundstellen weltweit veröffentlicht worden. Weitere Fundstellen sind uns vom Jura nicht bekannt.

Schreibersit (Fe,Ni,Cr)₃P

Dieses Element ist uns als Einzelfund in einem Meteoriten, der auf den Twannberg (BE) niederging, bekannt (Bolli 2016). Diese Einschlüsse erscheinen in einem hellen Blaugrau.

Schwefel S

Chavanne (1853) erwähnte Schwefel vom Mor-mont, einem Juraausläufer bei La Sarraz – Eclépens (VD).

Dieses Element wurde, zusammen mit Rosickyit, in Form von pseudo-rhomboedrischen, bipyramidalen, gelblichen Kristallen, in Travers (NE) geortet.

Die Anwesenheit von gediegenem (= reinem), kolloidalem Schwefel, der in «Limonit» verteilt ist, ist vom Steinbruch Eclépens (VD) bekannt.

Silber Ag

Silber ist isomorph (= von gleicher Gestalt) wie Gold. Stalder et al. (1998) erwähnen Funde von makroskopisch sichtbarem Erz, das gediegenes Silber enthielt; es wurde anlässlich von NAGRA-Bohrungen in Riniken (AG) gefunden. Eine Entdeckung in Kaisten (AG) von 1,4 – 2,1 Atom-% Silber ist ebenfalls erwähnenswert. Siehe dazu die Arbeiten von Hofmann in: Matter et al. (1988) respektive Hofmann (1990).

Dieses Edelmetall ist als Teil von Waschgold (max. 28 %) vom Fluss Orbe (VD) erwähnt (Meisser 1995).

Zinn Sn

Eine Legierung Au-Sn wurde auf einem Goldflitter im Boiron (VD) 1993 ausfindig gemacht (Meisser 1993).

3.2 Sulfide und Sulfosalze

Bohdanowiczit AgBiSe₂

Das gelb- bis rosafarbene Selenid Bohdanowiczit ist ein seltenes Mineral und wurde bisher in der Schweiz nur in einem Steinbruch bei Mumpf (AG) vorgefunden (Hofmann 1990). Es kann auf Bruchflächen von roten Perm-Sandsteinen beobachtet werden und tritt in dunklen Kernen auf, die von hellgrünen Kreisen von mehreren Zentimetern grossem Durchmesser umgeben sind (sogenannte Reduktionshöfe).

Chalkopyrit (Kupferkies) CuFeS₂

Dieses meist unscheinbare Mineral scheint nur in den Kantonen Baselland (neben Sissach [Abb. 1] auch in Füllinsdorf, Arisdorf und Rickenbach; Puschnig 2010) und Aargau (Eiken, Münch-



Abb. 1: Chalkopyrit sowie Malachit auf Calcit, Bildbreite 9 mm; ob den Reben, Sissach (BL). Sammlung und Foto: Anton Perner.

wilen, Oeschgen, Obermumpf und Schupfart) aufzutreten (Perner und Perner 2022). Diese kleinen Kristalle (meist < 1 mm) sind ursprünglich messinggelb, heute aber meist bunt angelaufen und praktisch immer mit Malachit überzogen. Diese Mineralien kommen in Fossilhöhlräumen des unteren Lias und des unteren Doggers zum Vorschein und sind meist von Karbonatmineralien begleitet (Puschnig 2010).

Galenit (Bleiglanz) PbS

Das Mineral Galenit wird von Frei (1952, Seite 10) nebenbei als sporadisches Auftreten in einer Kalkknolle der Lambertinschichten des ehemaligen Eisenbergwerks Herznach (AG) erwähnt. Puschnig (2010) beschreibt dieses Sulfid als ein eher selten vorkommendes Kluftmineral im Jura. Die Kristalle sind meist nur wenige Millimeter gross, würfelförmig und bleigrau.

Markasit FeS_2

Markasit ist ein Eisensulfid der gleichen Formel wie Pyrit, kristallisiert aber nicht im kubischdodekaedrischen, sondern im orthorhombisch-dipyramidalen System. Die Bestimmung respektive die Unterscheidung mit Pyrit, ist für Steinsammler oft schwierig, es kommt sogar vor, dass Pyritkristalle als (teureres) Markasit verkauft werden.

Markasit tritt viel weniger häufig auf als Pyrit. Eine Ausnahme stellt der Steinbruch Wippel, Thayngen (SH) dar, worüber Hofmann (1974) berichtet. Hier kommen Markasitknollen bis 10 cm

Durchmesser und in Form von Markasit-Kristallen bis 3 cm vor. Hier gibt es auch Durchdringungszwillinge (Hofmann und Hofmann 1985).

Ein seltener Fund von Zwillingen, Mehrlingen und kissenförmigen Kristallen (Abb. 2–4) stammt von Eclépens (VD, Andermatt et al. 2023).

Der Markasit zersetzt sich leicht und erzeugt mit dem Luftsauerstoff und Wasser Schwefelsäure. Durch Reaktion mit dem Kalkgestein, in dem er vorkommt, kann Gips entstehen, durch Reaktion mit dem eigenen Eisen Melantherit (Hofmann 1974).

Markasit zersetzt sich leichter als Pyrit. Die Dokumentation «extraLapis No. 11 Pyrit» (1999) gibt viele weitere interessante Vergleiche zwischen Pyrit und Markasit.

Millerit NiS

Solche bronzefarbenen Nadeln bis 1 mm sind nur einmal von Fasiswald (SO) nachgewiesen worden.

Pyrit FeS_2

Dieses «eiserne Überall-Mineral» dürfte auch im Jura, im grossen Abstand nach Calcit, das häufigste Mineral sein, oft als Begleiter anderer Mineralien. Es ist sehr vielfältig und verdient eine ausführliche, separate Würdigung (Andermatt in Vorb.).



Abb. 2: Gruppe von Markasit-Kristallen auf Calcit, die sowohl nach Gesetz (101) als auch nach (011) verzwilligt sind; ein sehr ungewöhnliches Vorkommen. Ein kleinerer, unvollständiger Fünfling ist rechts zu sehen; Steinbruch Mormont, Eclépens (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

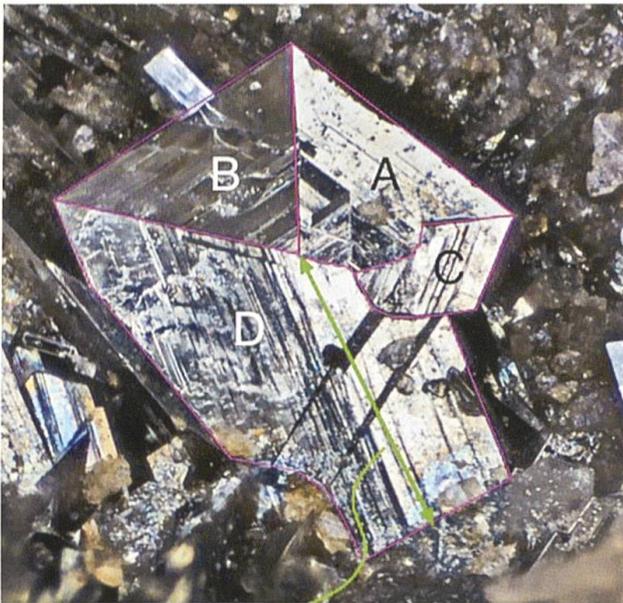


Abb. 3: Markasit-Fünfling. D ist langgestreckt, über die Grenzen des idealen vollständigen Fünflings hinaus verlängert (siehe hellgrüne Linie). C ist viel kleiner als es bei einem idealen vollständigen Fünfling der Fall wäre; Steinbruch Mormont, Eclépens (VD). Legat an: Naturhistorisches Museum Lausanne, Proben-Nr. 094476, Foto: Stefan Ansermet.

Es sei auch auf die bemerkenswerte Arbeit von Meisser (2008) hingewiesen, wo in Eclépens (VD) ein Pyritgang von etwa 30 m² mit einer Gesamtmasse von geschätzten 15 Tonnen Pyrit beschrieben wurde (Abb. 5). In diesem Bruch treten würfel-, kugel-, knollen- und traubenförmige, oktaedrische, kuboktaedrische und rhombendodekaedrische Kristalle auf, sowie Durchdringungszwillinge.



Abb. 5: Aggregat von kubischen Pyrit-Kristallen, Bildbreite circa 8 cm (Kreide-Formation); Steinbruch Mormont, Eclépens (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

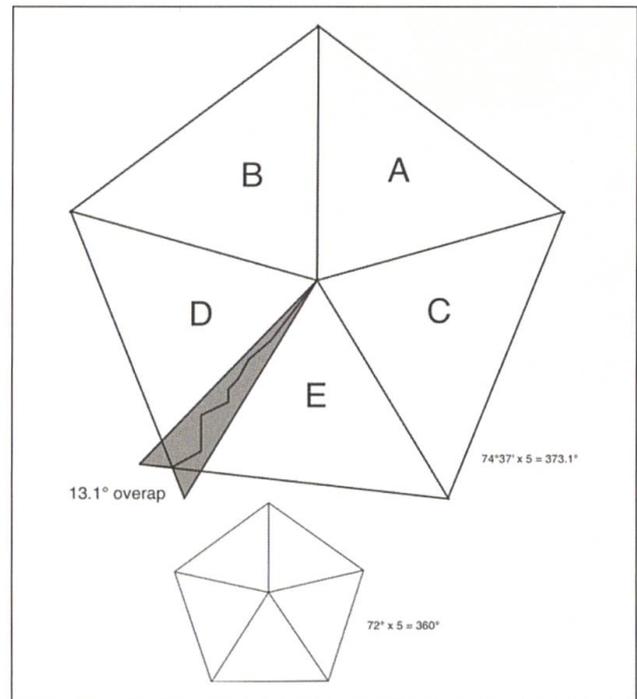


Abb. 4: Idealisierte Zeichnungen zu Abb. 2 und 3. Idealerweise messen die Winkel eines Fünflings 72°, was, mit 5 multipliziert, 360° ergibt (siehe kleine Zeichnung unten). Bei Markasit ist das aber nicht der Fall, sondern 4 Individuen messen je etwa 74½°. Für das fünfte Individuum verbleiben also nur etwa 62°.

Ein weiteres interessantes Vorkommen stellen die pyritisierten Ammoniten dar. In Liesberg (BL) und Châtillon (JU) sowie weiteren Fundorten treten sie zahlreich auf, gelegentlich auch Nautiliden. Sie sind in der Regel bis 30 mm gross, ausnahmsweise bis 70 mm (Max Hiltbrunner, persönliche Mitteilung), Ammoniten bis 20 cm wie in den Tonen von L'Auberson (VD) dürften aber sehr selten sein (Jaccard 1893). Wenn zum Zeitpunkt ihrer Sedimentation und der Verfestigung des Schlammes kein Sauerstoff im Wasser vorhanden ist, werden die organischen Überreste von Bakterien zersetzt. Das freigesetzte schwefelhaltige Gas kristallisiert zusammen mit Eisen als Pyrit aus. Ein Ammonit, der in einem solchen Milieu versteinert, ist daher pyritisiert.

Vom aufgelassenen Steinbruch Unter Erlimoos, oberhalb Trimbach (SO), können wir von einem interessanten Vorkommen von stängeligem Pyrit berichten, der dreimal gebogen ist (Frank 1949, Abb. 6).

Pyrit ist wesentlich stabiler als Markasit.

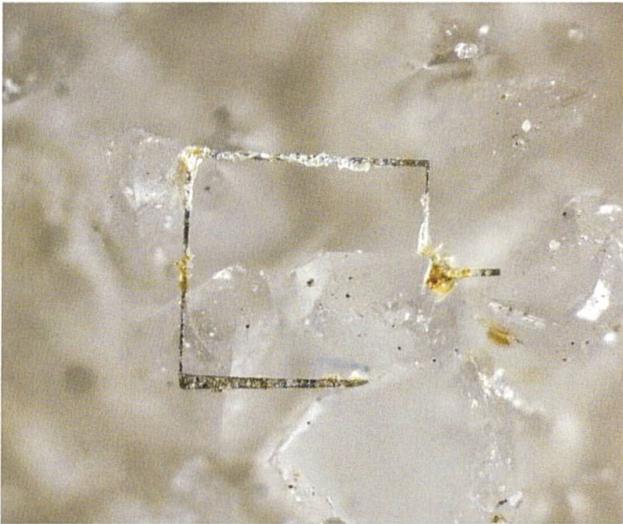


Abb. 6: Pyrit, langstängelig, auf Calcitrans in Kammerhohlraum eines *Pachylytoceras jurensis* (ZIETEN). Es handelt sich um eine Seltenheit, dass ein Pyrit-Kristall gleich drei Biegungen aufweist; Länge der Stängel knapp 1 mm; Unter Erlimoos, Trimbach (SO). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Pyrrhotin (Magnetkies) $\text{Fe}_{0,85-1}\text{S}$

Der alte deutsche Name Magnetkies verrät es: Pyrrhotin wird von Magneten angezogen. Dieses Sulfid tritt im Jura selten auf. Seine Ausbildung mit hexagonalen Plättchen ist ähnlich wie bei Smythit, Pyrrhotin, hat jedoch dickere Plättchen.

Puschnig (2010) beschreibt dünntafelige, pseudo-sechseckige Kristalle von geringer Grösse (0,25 bis 0,5 mm) auf Calcit am Unteren Hauenstein (SO).

Zu finden sind solche Kristalle auch auf skalennoedrisch ausgebildetem Calcit, Abmessung in Unter Erlimoos, Trimbach (SO), bis 2 mm Grösse.

Aus La Sarraz (VD) stammt ein erster Fund von 1998 in Form von hexagonalen, glänzenden, bronzefarbenen, ca. 0,5 mm grossen Plättchen, ein zweiter aus dem Jahr 2014 in Form von glimmerführenden, braunen Kristallen mit bronzefarbenem Schimmer (Naturhistorisches Museum Lausanne, Proben-Nr. 92993).

Smythit $(\text{Fe},\text{Ni})_9\text{S}_{11}$

Im Jura und anderswo selten, zeigte sich Smythit in Unter Erlimoos oberhalb Trimbach (SO) in sechseckigen, sehr dünnen, bronzefarbenen, glänzenden Plättchen, > 1 mm (Graeser 1977). Eine weitere Entdeckung stammt aus La Sarraz (VD, Andermatt 2017).

Sphalerit (Zinkblende) ZnS

Funde von Sphalerit sind im Kanton Baselland relativ verbreitet (Puschnig 2010): Pratteln, Arlesheim, Muttenz, Seltisberg, Füllinsdorf und Pratteln. Holenweg und Stalder (1968) haben über die Funde eingehend berichtet. Dieses Sulfid tritt zumeist vierflächig (tetraedrisch) hellbraun bis schwarz, fein verteilt in verschiedenen Gesteinsschichten, auf, die von der Trias bis in den Malm reichen.

Von Auenstein (AG) ist ein unüblich grosser Kristall von 4 x 3 cm bekannt (Bättig 2012) (Abb. 7).

Inzwischen sind Sphaleritkristalle (bräunlich) und die Varietät «Marmatit» (stark eisenhaltig), mit Grössen bis ca. 10 mm, in Baulmes (VD) entdeckt worden.

Wurtzit ZnS

Seltene Funde in La Reuchenette (BE) zeigen dieses Sulfid dünntafelig, hexagonal und von brauner Farbe. Andere Fundstellen sind uns nicht bekannt.

3.3 Halogenide

Fluorit (Flussspat) CaF_2

Fluorit ist eines der begehrtesten Mineralien im Jura. Es kommt dort in Form von Würfeln, manchmal parkettiert, bis zu einer Größe von etwa 3 cm vor.



Abb. 7: Schöner, grosser Sphalerit-Kristall, circa 4 x 3 cm, Kanten zum Teil leicht durchscheinend, Varietät Schalen- resp. Honigblende (Hauptrogenstein); Auenstein (AG). Sammlung und Foto: Stefan Bättig.



Abb. 8: Fluorit, würfelig, honigbraun, durchsichtige Ecken und Kanten, Kantenlänge bis 8 mm, im Hohlraum einer Koralle (*Thamnastrea*), Drusenbreite 12 cm (unterer Hauptrogenstein); Chlosterchöpfli, Muttenz (BL). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Die Abb. 8 zeigt Kristalle vom Steinbruch Chlosterchöpfli bei Muttenz (BL), während die Abb. 9 eine 25 mm breite Stufe mit völlig durchsichtigen Fluorit-Kristallen mit Calcit-Skalenoedern in der Mitte, vom Steinbruch Oristal, Nuglar (SO), präsentiert.

Solche Vorkommen von honiggelben oder honigbraunen Kristallen beschränken sich auf aufgelassene oder aktive Steinbrüche und einen Aufschluss in Seltisberg (BL) in einer korallenreichen Schicht des unteren Hauptrogensteins.

Dieses Halogenid zeigt sich auch durchscheinend und hell-grünlichgrau, mit Kantenlänge von 3 mm, (Abb. 10). Es wurde erstmalig von Anton

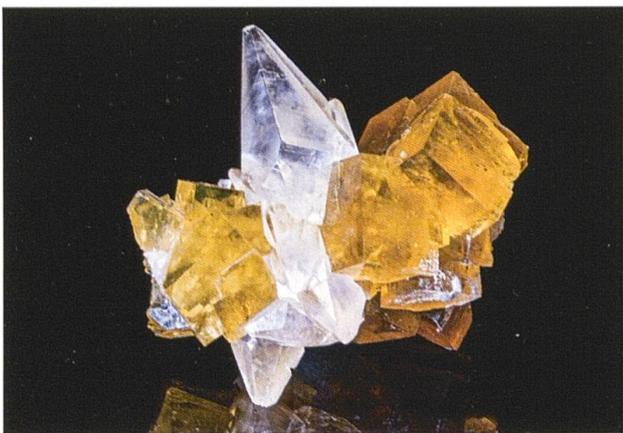


Abb. 9: Farblose, durchsichtige Calcit-Skalenoeder, umgeben von honigbraunen, durchsichtigen Fluorit-Würfeln, Breite der Stufe 25 mm (unterer Hauptrogenstein); aufgelassener Steinbruch Orismühle, Nuglar (SO). Sammlung: Robert Bischofberger, Foto: Marcus Stauffer.

Perner in den Hornsteinlagen im Trigonodusdolomit vom Gerenhof in Oeschgen (AG) entdeckt.

In den Kreideformationen in La Sarraz (VD) ist er farblos oder gelblich, in Eclépens (VD) bräunlich oder leicht violett.

Halit (Steinsalz) NaCl

Wie von Puschnig (2010) erwähnt, ist der Muschelkalk der Nordschweiz salzführend. Halit ist immer vergesellschaftet mit Anhydrit und Mergeln und kommt in grossen, meist weissen Linsen mit Mächtigkeiten von 5 bis 30 m gesteinsbildend vor. Halit ist von Muttenz (BL) und von Rheinfelden (AG) bekannt. Selten stösst man auf würfelförmige Kristalle. An der Oberfläche tritt kein Steinsalz auf.



Abb. 10: Fluorit, leicht grünlichgrau, durchscheinend, Kantenlänge 3 mm, (Hornsteinlagen im Trigonodusdolomit); Gerenhof, Oeschgen (AG). Sammlung und Foto: Anton Perner.

Aus Buix (JU) ist Halit in einer Mächtigkeit von 70 m, davon mindestens 50 m reines Steinsalz, erwähnt, dies in einer Tiefe von ca. 880 bis 950 m, sodass sich der Abbau nicht lohnt. Es gibt Salzwürfel bis zu 4 cm Kantenlänge.

3.4 Oxide

Avicennit (Tl_2O_3)

In den kontaminierten Böden der Erzmatt, Buus (BL), ist man auf Thallium in spektakulären mikroskopischen Kristallen und massiven Aggregaten des Minerals Avicennit gestossen. Die blättrigen Kriställchen, bis zu 0,3 mm gross, befinden sich in Hohlräumen in den Böden oder



Abb. 11: Goethit-Nadeln, Länge 1 mm, auf Calcit (Coralatusschichten); ehemaliges Erzbergwerk Herznach (AG). Sammlung und Foto: Anton Perner.

füllen die Hohlräume komplett aus (Majzlan et al. 2016). Ähnlich belastete Böden gibt es am Hexenplatz in Bretzwil (SO, persönliche Mitteilung Anton Perner).

Goethit (Nadeleisenerz) $\text{Fe}^{3+}\text{O}(\text{OH})$

Sehr ästhetische, meist büschelartig angeordnete Mineralnadeln sind in der Umgebung Basels auffindig gemacht worden (Puschnig 2010), im Werk von Perner und Perner (2022) sind 15 Fundstellen aufgeführt. Die Variante Brauner Glaskopf wird von Perner und Perner (2022) von Frick (AG) als dunkelbraune, oft fast schwarze Krusten, meist aber als kleine Kügelchen auf dem Calcit, beschrieben.

Über Goethit mit viel Arsen FeOOH aus den verseuchten Böden von der Erzmatt, Buus (BL), berichtet Majzlan et al. (2016).

Frei (1952) erwähnt feinste Nadelchen, wirt zerstreut auf Calcitkristallen und kleine schwarzbraune Halbkugeln mit radialstrahlig angeordneten Nadelchen von Herznach (AG, Abb. 11).

Dieses Mineral wurde in La Sarraz (VD) in Form von harten braunen Krusten auf Kalkstein und abgeflachten braun-bronzefarbenen Rhomboedern, sehr wahrscheinlichen Pseudomorphosen nach Sideritkristallen, nachgewiesen (Naturhistorisches Museum Lausanne, Proben-Nr. 92992).

In Eclépens (VD) wurde dieses Oxid als mikroskopisch kleine, braune Kügelchen mit einem schwarzen Kern auf Calcitkristallen bestimmt, die mit Baryt vergesellschaftet sind. Der Autor fand es traubenförmig, braun auf Calcit.

Der weit verbreitete «Limonit» ist ein mikrokristallines Gemisch aus Eisenhydroxiden, hauptsächlich Goethit.

Hämatit (Eisenglanz) Fe_2O_3

Hämatit kann im Jura nur selten gefunden werden. Neben schwarzen, radialstrahligen Kügelchen oder winzigen Schüppchen findet man auch rosettenförmig angeordnete schwarze Blättchen (Puschnig 2010). Solche Eisenröschen mit einem Durchmesser von rund 1 mm treten in Hohlräumen von Fossilien im unteren Lias auf – der Fundort ist nicht erwähnt (Holenweg 1975).

Roland Beaud entdeckte vor fast 50 Jahren eine Kleinstufe von schönen Hämatit-Blättchen (Abb. 12) in Bassecourt (JU).

Aus dem Waadtländer Jura sind uns kleine Einschlüsse in durchsichtigen Calcit-Skalenodern aus La Sarraz (VD) bekannt.

Pelet (1978) erwähnt kurz Hämatit-Aufschlüsse in Le Corbey, L'Auberson (VD).

Lagalyit $\text{Ca}_{2x}\text{Mn}_{1-x}\text{O}_2 \cdot 1.5\text{-}2\text{H}_2\text{O}$ ($x = 0.05\text{ - }0.08$)
Ein Fund dieses Calcium-Mangan-Oxids vom Passwang (SO) wurde von Andermatt (2005) veröffentlicht.

Die detaillierte Beschreibung eines Fundes aus dem unteren Dogger, in den Humphries-Schichten in Holderbank (AG) erfolgte als Calcium-Mangan-Oxid durch Graeser und Andermatt (2010). Es zeigt sich als 2 mm grosse Aggregate aus gebogenen blättrigen Kristallen, dunkelbraun bis schwarz, mit metallischem



Abb. 12: Hämatit-Blättchen, schwarz, glänzend, Stufenbreite 24 mm; Bassecourt (JU). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

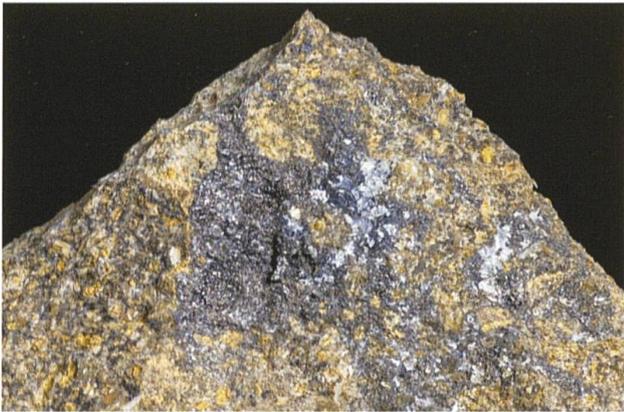


Abb. 13: Pyrolusit, winzige, metallisch glänzende Kristalle, wohl aus einem eisenschüssigen Kalk im unteren Dogger, Bildbreite 26 mm; Steinbruch Cornol (JU). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Glanz und bildete sich auf einem Calcitrasen im Hohlraum einer *Terebratula* (Brachiopode). Witzke et al. (2016) veröffentlichten in einem Kurzhinweis im «Mineralogical Magazine» das gleiche Mineral unter der Bezeichnung Lagalyit, dies von einem Fundort in Grossvoigtsberg bei Freiberg, Sachsen.

Die Bestimmung solcher Mangan-Oxide ist schwierig, es dürfte auch zu Verwechslungen mit Rancieit gekommen sein.

Lepidokrokit $\text{Fe}^{3+}\text{O}(\text{OH})$

Dieses Mineral wird von Wullschleger (2005) von Küttigen (AG) als dünn tafelig, glimmerartig und gelb bis rubinrot beschrieben.

Maghemit Fe_2O_3

Das Oxid Maghemit ist aus der Region Schaffhausen in Form von braunen und schwarzen bis 1 cm grossen Körnern nachgewiesen worden (Stalder et al. 1998). Entstanden ist dieser Maghemit höchstwahrscheinlich aus Lepidokrokit, der sich seinerseits sekundär aus Pyrit gebildet hatte, denn neben Maghemit bildeten sich auch Pseudomorphosen von Lepidokrokit nach Pyrit.

Manganit $\text{Mn}^{3+}\text{O}(\text{OH})$

Manganit kommt in Knollen von mehreren Zentimetern Durchmesser in den altligozänen Krustenformationen vor, die in der Gegend von Lohn (SH) die Bohnerzformation in geringer Mächtigkeit überlagert (Hofmann 1974).

Opal $\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$

Opal ist ursprünglich von Auguste Jaccard (1893) aus Le Locle (NE) beschrieben worden. Es handelt sich um Schwarzopal. Umfangreiche Strassenarbeiten im Jahr 2004 haben keine weiteren Funde ergeben.

Pyrolusit MnO_2

Infra-millimetrische, metallisch glänzende Kristalle in Hohlräumen des Gesteins, vermutlich sekundäre Bildungen im unteren Dogger, waren vor Jahren in einem eisenschüssigen Kalk im Steinbruch Cornol (JU) zu beobachten (Abb. 13).

Quarz SiO_2

Dieses Mineral tritt im Jura bescheiden, flächenarm und in verschiedenen Farben auf. Farblose, glasklare Bergkristalle erreichen sehr selten 10 oder mehr Millimeter. Sie sind festgestellt worden in Eiken (AG), Herznach (AG, Frei 1952), oder in Form eines Doppelenders in Münchwilen (AG, Abb. 14).

Rauchquarz ist im Jura sehr rar (Abb. 15).

Der violette **Amethyst** ist im Jura äusserst selten. Meistens zeigt er sich nur schwach violett. Die wohl bekanntesten Vorkommen sind in Zeiningen (AG) (Einzelindividuen bis 10 mm), Balmberg (SO) und im Delsberger Becken (JU, Abb. 16).

Quarzgerölle mit Amethyst sind seit Langem von Fundstellen im Delsberger Becken (JU) bekannt (Merian 1852). Diese stammen ursprünglich aus den Vogesen («Vogesenschotter»). Sie gelangten durch Flusstransport in den Jura, be-



Abb. 14: Quarz-Doppelender, farblos, durchsichtig, Länge 5 mm (aus einem Hornsteinbrocken); Sichtenhof, Münchwilen (AG). Sammlung und Foto: Anton Perner.



Abb. 15: Rauchquarz, Bildbreite 24 mm; Nunningen (SO). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

vor dieser gefaltet wurde und der Rhein noch in den Süden floss.

In La Reuchenette (BE) und im Belchentunnel (AG/SO, Abb. 17) tritt rosafarbener Quarz mit Anhydrit-Einschlüssen auf; die Färbung dürfte von kleinsten Eisenoxid-Einschlüssen stammen; es handelt sich somit um **Eisenkiesel**.

Authigene Quarzkristalle, braun bis schwarz, aus Schichten des mittleren Muschelkalks (Trias) sind von Zeglingen (BL) und Kienberg (SO) bekannt. Es handelt sich dabei um bis zu 20 mm lange Doppelender, die durch eingeschlossene Verunreinigungen gefärbt und dicht im Gipsgestein eingeschlossen sind. Die dunkle Färbung dürfte auf Einschlüsse von Erdöl oder Bitumen zurückgehen (Rykart 1984).

Sternquarz trat früher im aufgelassenen Steinbruch in La Neuveville (BE) auf.

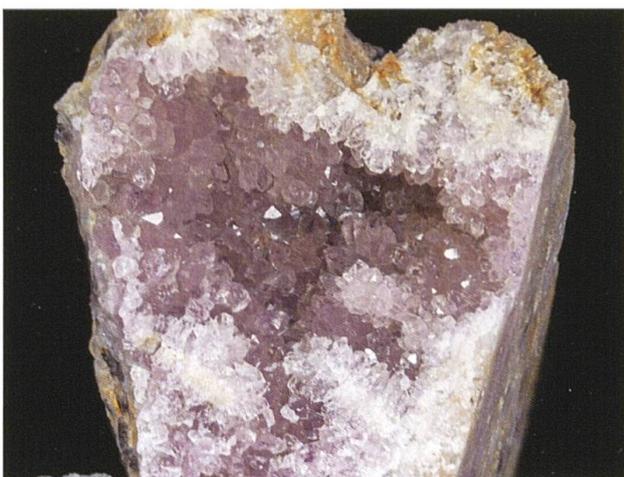


Abb. 16: Amethyst, Breite circa 6 cm; Bois de Robe, Delsberg (JU). Sammlung und Foto: Anton Perner.

Chalcedon ist eine feinkristalline Varietät von Quarz. Ein bläuliches Quarzknötchen dieser Varietät mit weissem Rand in Form von **Moganit**, (Abb. 18) der ein Bestandteil des Chalcedons ist, wurde als Schweizer Erstfund in einer Geode (Hohlraum) in La Barillette, Gingins (VD), entdeckt. Dieses Knötchen hat eine Länge von ca. 5 cm und stammt aus den Calcaires Roux (Valanginien) (Naturhistorisches Museum Genf, Proben-Nr. MHNG 422.097). Bei Moganit handelt es sich um einen Erstfund für die Schweiz.

Die Variante **Silex** (Jaspis, Feuerstein) kommt in Steinbrüchen wie Born bei Olten (SO) oder Egerkingen (SO) vor, der rote **Karneol** ist unter anderen in Rheinfeldern (AG) und Zeiningen (AG) entdeckt worden.

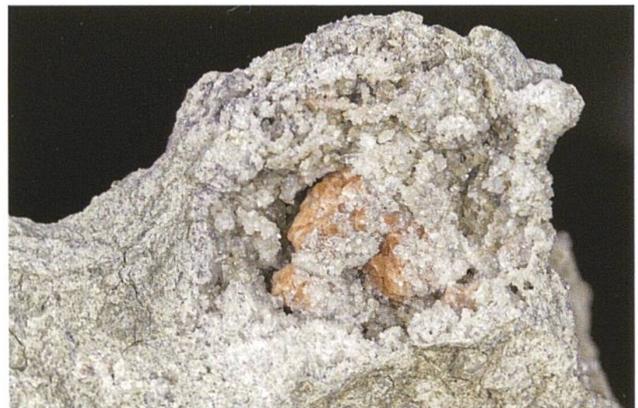


Abb. 17: Farbloser, durchsichtiger Coelestin auf rosa Quarz mit Anhydrit-Einschlüssen; die Färbung dürfte von kleinsten Eisenoxid-Einschlüssen stammen. Es handelt sich somit um Eisenkiesel; Bildbreite 20 mm (obere Trias, Mittlerer Keuper, Hauptsteinmergel); Belchentunnel (SO/BL). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Die Abb. 19 zeigt die im Jura sehr seltene Ausbildung eines fast würfelförmigen (pseudokubischen) Quarz-Kristalls; er ist farblos und durchsichtig.

Todorokit $((\text{Na}, \text{Ca})_{0.5}(\text{Mn}^{4+}, \text{Mg})_6\text{O}_{12} \cdot 3-4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O})$
Rezenter Todorokit kommt in Form von pulverförmigen, schwarz gefärbten Dendriten vor. Diese waren am Col des Etroits oberhalb von Ste-Croix (VD) verborgen.

Ranciéit $(\text{Ca}, \text{Mn}^{2+})\text{Mn}_4^{4+}\text{O}_9 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$
Dieses Mineral wurde von Erwin Wullschleger (1977) von Frick (AG) und Holderbank (AG) als

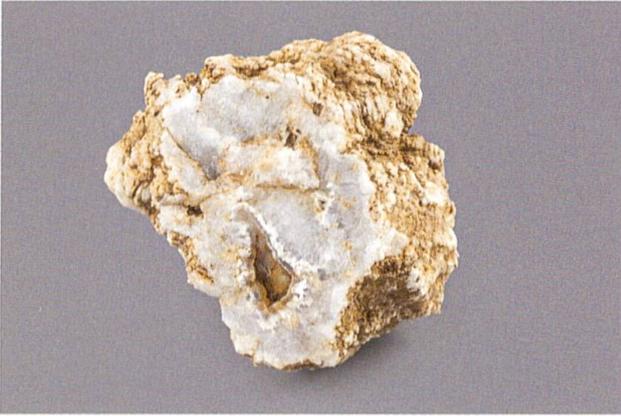


Abb. 18: Chalcedon, eine Varietät von Quarz, in Form eines bläulichen Quarzknötchens mit einem weissen Rand, der als Moganit bestimmt wurde; Länge rund 10 cm (Valanginien, Calcaires Roux); La Barillette, Gingins (VD). Sammlung: Naturhistorisches Museum Genf Nr. 422097, Foto: Philippe Wagneur.

braune Pustel, manchmal mit silbrigem, halbmetallischem Glanz, mit Durchmesser bis 1 mm, beschrieben.

Ranciéit präsentiert sich visuell ähnlich wie Lagalyit.

3.5 Karbonate

Aragonit $\text{Ca}[\text{CO}_3]$

Dieses Karbonat hat die gleiche Formel wie Calcit, kristallisiert aber im orthorhombisch-dipyramidalen Kristallsystem. Dieses Mineral in Form



Abb. 19: Würfelähnlicher, farbloser Quarz (Kantenlänge 1,5 mm), Hämatit und Strontianit auf Calcit (Murchisonae-Schichten); Rumisberg (BE). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

von büschelig angeordneten, bis zu 2 cm langen Nadeln, ist im Jura selten aufzuspüren. Es sitzt stets auf stark zersetztem Dolomit in Ammoniten-Hohlkammern im Arietenkalk, zum Beispiel in Frick (AG, Abb. 20).

Pascal Grundler fand dieses Karbonat ein einziges Mal in Eclépens (VD) in Form von rezenten, fibro-strahlenden Aggregaten. Die visuelle Identifizierung von Aragonit ist nicht immer einfach. Der im Karst vorhandene Calcit verwandelt sich relativ schnell in Aragonit um (Pseudomorphose), da der Karst feucht ist, während die freie Luft trocken ist.



Abb. 20: Aragonit-Igel, 12 mm, auf zersetztem Ankerit in Kammer eines Ammoniten (unterer Lias, Arietenkalk); Gruhalde Frick (AG). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Azurit $\text{Cu}_3[\text{OH}|\text{CO}_3]_2$

Azurit ist im Jura sehr selten aufgeschlossen. Unseres Wissens kommt er nur an 3 Stellen vor: Auf dem Balmberg (SO) und in Eiken (AG, Abb. 21), hier zusammen mit verwittertem Chalkopyrit in einem Jaspis-Hohlraum (Andermatt 1999a).

Malachit, reich an Azurit, wird von Stitzenberger (1893) aus Etzgen (AG) erwähnt.

Calcit (Kalkspat) $\text{Ca}[\text{CO}_3]$

Calcit ist das formenreichste und ein höchst interessantes Mineral. Es ist im Jura an unzähligen Fundstellen verbreitet. Es besitzt für diesen Gebirgszug eine überragende Bedeutung. Die überall vorkommenden, doch höchst seltenen Monokristalle und Zwillinge (Abb. 22) wurden in den Mitteilungen 20 (2022) der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel detailliert gewürdigt (Andermatt und Richards 2022).

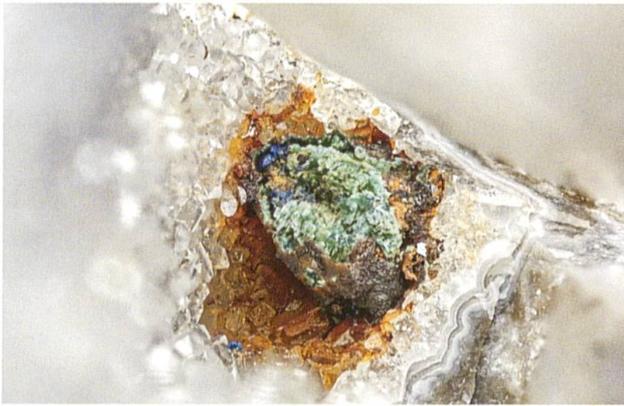


Abb. 21: Azurit und Malachit, auf verwittertem Chalkopyrit in Jaspis-Hohlraum, Breite des Erzhofes 4 mm (Trias, oberer Muschelkalk); Eiken (AG). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Chukanovit $\text{Fe}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

Zwar stammt Chukanovit aus dem All, aber es wurde in einem Eisen-Meteoriten auf dem Twannberg (BE) entdeckt (Bolli 2016). Es ist das Eisen-Analog von Malachit und ist ein Verwitterungsprodukt, welches in Form von grünlich-bräunlichen, blättrigen Kristallen und Kristallaggregaten nur in der Masse eines Twannberg-Meteoriten, neben Goethit und Siderit, gefunden wurde.

Dolomit $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$

und **Ankerit** $\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn})[\text{CO}_3]_2$

Dolomit ist in der Umgebung Basels ein häufig vorkommendes Mineral. Dieses Karbonatmineral ist oft eisenhaltig und wird dann als Ankerit bezeichnet. In Hohlräumen von Gesteinen und Fossilien bilden diese oft braungelbe bis dunkel-



Abb. 22: Calcit-Zwilling nach Gesetz $(01\bar{1}2)$, Länge 6 mm, farblos, Edelstein-Qualität (Kreide-Formation); Steinbruch des Buis, La Sarraz (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

braune und sattelförmig gekrümmte Aggregate von bis zu 5 mm grossen Rhomboedern. Die Abb. 23 zeigt Kristalle von Auenstein (AG).

Ankerit als Überkrustung auf Calcit wurde in La Sarraz (VD) geborgen. Er ist blutrot, bernsteinfarbig und wird durch Verwitterung langsam zu Limonit.

Magnetit $\text{Mg}[\text{CO}_3]$

Es handelt sich um einen Einzelfund in Calcitdrusen des Trigonodusdolomites aus Rumisholden, Oberhof (AG, Perner und Perner 2022).

Malachit $\text{Cu}_2(\text{OH})_2[\text{CO}_3]$

Dieses Karbonat (Abb. 1) kommt auf verwittertem Chalkopyrit, in Jaspis-Hohlräumen in Eiken (AG) vor.



Abb. 23: Dolomit, leicht beige, auf skalenoeдрischen Calcit-Kristallen, Bildbreite 30 mm; Steinbruch Auenstein (AG). Sammlung und Foto: Anton Perner.

Es wurde von Beda Hofmann als Körnchen von leuchtend grüner Farbe, etwa 1 mm Grösse, in einer Baryttruse des Durröhrlensteins nahe Schleithem (SH) entdeckt (Hofmann 1974).

Circa millimetergrosse, nadelige Malachit-Büschel sind uns als Einzelfunde von Cornaux (NE) und La Sarraz (VD) bekannt.

Siderit $\text{Fe}[\text{CO}_3]$

Holenweg und Stalder (1968) sowie Hofmann und Hofmann (1985) beschrieben detailliert die früheren Funde in Mellikon (AG), respektive Thayngen (SH).

Neufunde lieferte der Kalksteinbruch La Sarraz (VD) und vor allem Eclépens (VD), wo diese Rhomboeder gelegentlich zu Tausenden auf einer

kleinen Fläche verbreitet sind; sie erscheinen hellgelb, orangefarben oder honigbraun, glänzend, durchscheinend bis transparent (Abb. 24) Dieses Vorkommen dürfte im Jura das beeindruckendste sein, nicht nur von der Anzahl der Kristalle, sondern auch ihrer Ästhetik wegen.

Strontianit $\text{Sr}[\text{Co}_3]$

Gemäss Stalder et al. (1998) und Puschnig (2010) wurde der erste Strontianit des Juras 1967 in Schichten des unteren Lias in der Tongrube Frick (AG) aufgespürt. Diesem Fund folgten jedoch bald weitere, allein Wullschleger (1977) beschrieb aus dem Aargau deren 6 (Abb. 25).

Ältere Beschreibungen (Bernoulli 1811, Leut-hard 1931), konnten jedoch durch spätere wissenschaftliche Untersuchungen nicht bestätigt



Abb. 24: Über 800 infra-millimetrische Siderit-Kristalle, braungelb, auf Calcit, Bildbreite rund 8 mm; Steinbruch Mormont, Eclépens (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

werden (Niggli et al. 1940). In Cornaux (NE) können solche Kristalle 1 cm Durchmesser erreichen, sonst sind uns keine Funde aus dem Westschweizer Jura bekannt.

3.6 Sulfate

Anhydrit $\text{Ca}[\text{SO}_4]$

Salzablagerungen der Triasformationen bestehen zum grossen Teil aus Anhydrit. Durch Wasseraufnahme geht Anhydrit in Gips über; bei der Metamorphose kann aus Gips wieder Anhydrit entstehen. Grössere Anhydritlager sind, beispielsweise in Schafisheim (AG), durch die NAGRA im letzten Jahrhundert erbohrt worden.



Abb. 25: Strontianit auf Calcit, Bildbreite rund 5 cm (Murchisonae-Schichten); Rumisberg (BE). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Anhydrit wurde auch vom Aushub des Hauenstein-Basistunnels und vom Belchentunnel (BL / SO) bekannt.

Die Kristalle sind meist rechteckig, langstängelig und farblos, weiss oder leicht violett (Puschnig 2010).

Baryt (Schwerspat) $\text{Ba}[\text{SO}_4]$

Baryt hat die gleiche Form wie Coelestin und bildet durch den Austausch von Sr und Ba zwischen diesen beiden Mineralien eine sogenannte Mischkristallreihe. Daher tritt Baryt oft mit Coelestin zusammen auf (Burkhard 1978, Abb. 26). Bekannt sind die Fundmöglichkeiten von Baryt in Schichten des Oxfordien von Liesberg (BL) und Bärschwil (SO), in Mergeln des Callovien in Oberdiegten (BL) und im Opalinuston in Seewen (SO).



Abb. 26: Aggregat aus grünlichen, tafeligen Baryt-Kristallen; Stufenbreite 16 mm (Badenerschichten, Kimmeridgien); Mellikon (AG). Sammlung: Andreas Burkhard, Foto: Anton Perner.

Hofmann (1974) erwähnt ein interessantes Vorkommen im Posidonienschiefer der Baugrube des Reservoirs Gächlingen (SH). In einem fossilen Baumstamm, dessen kohlige Aussenpartie mit zahlreichen Klüftchen durchsetzt ist, wurde Baryt aufgefunden. Bekannt war seinerzeit auch das Vorkommen von farblosen, prismatischen Kristallen bis 10 mm aus sideritreichem, bohnerzhaltigen Kalk des Eozän.

Die grössten Baryt-Kristalle dürften mit nahezu 5 cm von Metzleren (SO) (Perner und Perner 2022) und von Oftringen (AG, fast 4 cm) stammen (Abb. 27).

Der grösste Kristall aus der Kreideformation im Westschweizer Jura kommt wahrscheinlich aus La Sarraz (VD, Abb. 28). Er ist tafelförmig, gelblich-transparent und 22 mm breit.

In Eclépens (VD) kommt Baryt beispielsweise in Form von tafeligen, leicht cremefarbenen, glänzenden Kristallen, vor (Abb. 29).

Dieses Sulfat wurde in der Coelestin-reichen, unterirdischen Grube von Baulmes (VD) in den Effinger-Schichten in einer sehr diskreten Art und Weise geborgen, dies in Form von pulverigen, milchigen Aggregaten.

Coelestin $\text{Sr}[\text{SO}_4]$

Coelestin ist im Jura recht gut bekannt, er hat seine schönste Ausbildung im Juragebiet und nicht in den Alpen. Dieses Sulfat tritt farblos oder

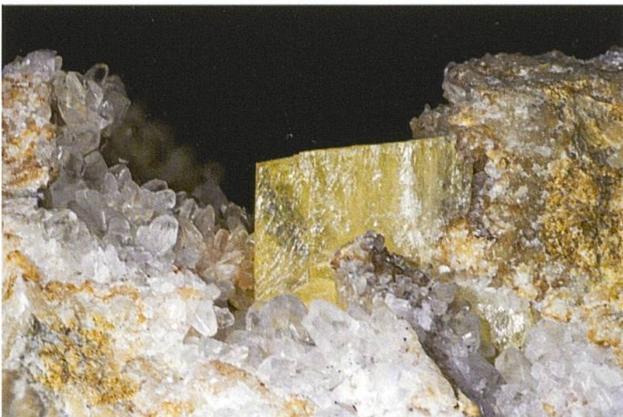


Abb. 28: Baryt-Kristalle, tafelig, Breiten von 3 bis 22 mm, gelb, durchscheinend, auf kleinen, rhomboedrischen und vielflächigen Calcit-Kristallen sowie Zwillingen (01 $\bar{1}$ 2). Der dominierende Baryt-Kristall ist vielleicht der grösste bisher im Westschweizer Jura gefundene Baryt-Kristall; Steinbruch des Buis, La Sarraz (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

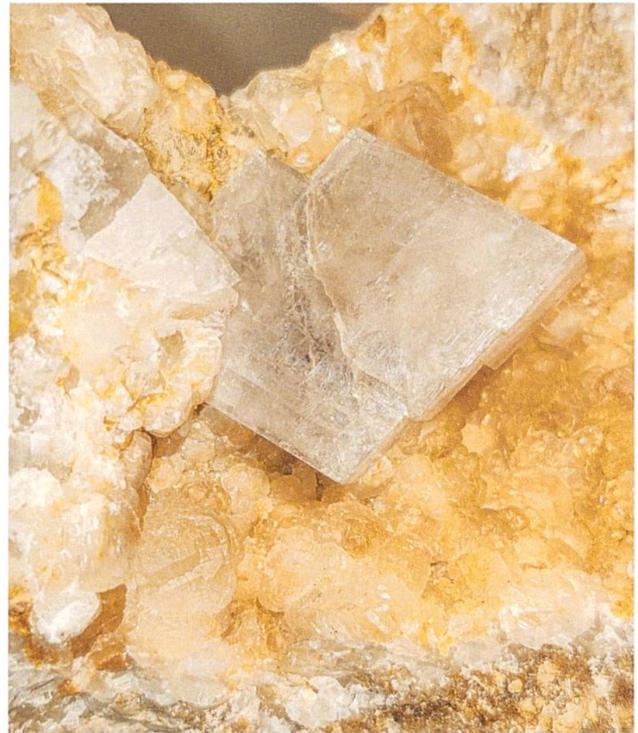


Abb. 27: Baryt, gräulich, knapp 4 cm (Malm), aufgelassener Steinbruch, Oftringen (AG). Sammlung und Foto: Stefan Bättig.



Abb. 29: Baryt-Aggregat, Breite 7 mm, auf Calcit, leicht hellcremefarbig; Steinbruch Mormont, Eclépens (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

hell- bis dunkelblau auf (Abb. 30). Rotfarbtöne von Herznach (AG, Abb. 31) und Baulmes (VD) sind sehr selten. Weissliche, rosa, gelbliche (Abb. 32) und olivbraune (Herznach) sind äusserst rar (Frei 1952). Bläuliche Kristalle können in Ausnahmefällen mehrere Zentimeter messen.

Coelestin tritt in Herznach (AG) in Form radialstrahliger Kristallgruppen («Coelestin-Sonnen») gemäss Frei (1952) oft massenhaft auf. In einer



Abb. 30: Farbloser, durchsichtiger Coelestin mit blauer, durchsichtiger Spitze; es handelt sich um eine aussergewöhnliche Ausbildung; Länge 4 mm (unterer Malm, Effinger-Schichten); ehemaliger unterirdischer Steinbruch Baulmes (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.



Abb. 31: Coelestin rötlich, 7 mm, tafelig, auf Calcit in Ammonit (Unterstes Oxfordien, Cordatus-Schichten); ehemaliges Eisenbergwerk Herznach (AG). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.



Abb. 32: Coelestin, gelblich, 6 mm, langprismatisch, Dolomit auf Calcit, im Hohlraum eines *Perisphinctes spec.* (Unterstes Oxfordien, Cordatus-Schichten); ehemaliges Eisenbergwerk Herznach (AG). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

anderen bedeutenden, unterirdischen Fundstelle, Baulmes (VD), dürfte diese Bildung eine Seltenheit darstellen (Andermatt et al. 2008, Abb. 33).

Die Vorkommen von Herznach (AG) und der Vergleich mit der ähnlichen Lagerstätte von Nieder-Schönthal (BL) sowie vom Waadtländer Jura sind eingehend dokumentiert worden (Frei (1952) respektive (Andermatt et al. 2008).

Interessant ist auch die von Frei (1952) beschriebene Coelestinisierung im Eisenoolith (rotbraunes Erz), im fossilen Holz und in Fossilien, das heisst die Verdrängung des Erzes etc. durch Coelestin.

Ein besonderes Vorkommen erwähnt Frei (1952) in der Form von Fasercoelestin am Buchberg und Eichberg (SH).



Abb. 33: Coelestin-«Sonne», Kristalle mit spitzem Habitus, auf Calcitrasen, Kristalllänge circa 10 mm, farblos, durchsichtig (unterer Malm, Effinger-Schichten); ehemaliger unterirdischer Steinbruch Baulmes (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Andere bedeutende Fundstellen sind La Reuchenette (BE) im Mergel (Malm) (Andermatt 2002 und Bättig 2009, 2012), Cornaux (NE) Berrasien (unterste Kreide) (Andermatt 1999).

Siehe auch unter Baryt und die interessante Arbeit Burkhard (1978) über die Mischkristalle.

Coquimbit $\text{Fe}^{3+}_2[\text{SO}_4]_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

Siehe unter Szomolnokit.

Dorallcharit $[(\text{Tl},\text{K})\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$

Schöne, pseudokubische Kristalle der Mischreihe **Jarosit** $[\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$ und **Dorallcharit** $[(\text{Tl},\text{K})\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$ stammen aus der von Arsen- und Thallium belasteten Erzmatt von



Abb. 34: Rezente Gipskristalle von ungewöhnlichem spitznadeligem Habitus, farblos, durchsichtig, Länge circa 20 mm (unterer Malm, Effinger-Schichten); ehemaliger unterirdischer Steinbruch Baulmes (VD). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.



Abb. 35: Gips-Aggregat in Fossil-Hohlraum, Breite 20 mm (unterer Lias, Angulaten-/Arietenschicht); Gruhalde, Frick (AG). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.



Abb. 36: Gips-Kristalle mit ungewöhnlicher Kombination von übereinander gewachsenen Prismen und Pinakoiden, farblos, Edelstein-Qualität. Breite der Kristalle circa 8 mm (mittlerer Muschelkalk, Anhydrit-Gruppe); ehemaliger Gipsabbau Weissbrunn, Zeglingen (BL). Sammlung: Robert Bischofberger, Foto: Anton Perner.

Buus (BL). Die gelbe Farbe der Kristalle verschwindet mit zunehmender Thallium-Konzentration (Majzlan et al. 2016).

Epsomit (Bittersalz) $Mg[SO_4] \cdot 7 H_2O$

Epsomit ist ein Umwandlungsprodukt in Salzlagerstätten und kommt als rezente Ausblüfung vor. Dieses Sulfat bildet feine weisse Krusten mit Faserstruktur (Puschnig 2010).

Schöne Ausblühungen von Epsomit bis 3 mm beschreibt Hofmann (1974) im Muschelkalksteinbruch an der Strasse SE Wunderklingen (SH) und im Gipskeupermergel vom Biirbistel (SH), ebenso aus dem unteren Lias.

Perner und Perner (2022) erwähnen Aargauer Vorkommen in Birnenstorf, Mülligen bei Windisch und Felsenau.

Siehe auch unter Hexahydrit.

Ettringit $Ca_6Al_2[(OH)_{12}(SO_4)_3] \cdot 26 H_2O$

Das wasserhaltige Sulfat Ettringit im Gips besitzt die Eigenschaft, dass Mergel von «wachsenden» Gips-Kristallen (Abb. 34) auseinandergetrieben wird, wie zum Beispiel von Herznach (AG, beschrieben (Frei 1952) und von Baulmes (VD) bekannt.

Gips $Ca[SO_4] \cdot 2 H_2O$

Gips zeigt sich im Jura in der Regel als äusserst ästhetisches Mineral. Zwillingsbildungen kommen öfters vor.

In der mineralogischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Basel befinden sich ausserordentlich grosse und transparente Gips-Kristalle, die in der Baugrube der Schleusen-kammern des Kraftwerks Birsfelden (BL) zu Beginn der 1950er-Jahre gefunden wurden.

Die Varietät Alabaster tritt oft an Gips-Fundstellen auf.

Gips-Kristalle in einem Fossil (Abb. 35) sind von Frick (AG) dokumentiert, sehr ästhetische Gips-Formen wurden in Zeglingen (BL) geborgen (Abb. 36 und 37).

Fasergips (Abb. 38) wurde in Felsenau (AG) entdeckt.

Sogenannte Gips-Rosen (Abb. 39) wurden bei Bauarbeiten im Zentrum von Delsberg (JU) ausgegraben, gegenüber dem Steinbruch von

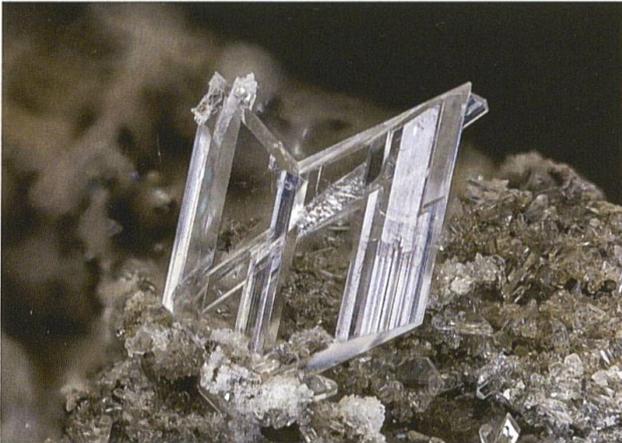


Abb. 37: Gips-Zwilling nach Gesetz (100), auch «Schwalbenschwanz» genannt, farblos, Edelsteinqualität (mittlerer Muschelkalk, Anhydrit-Gruppe), Breite des Kristalls 12 mm, Höhe 16 mm, ehemaliger Gipsabbau Weissbrunn, Zeglingen (BL). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

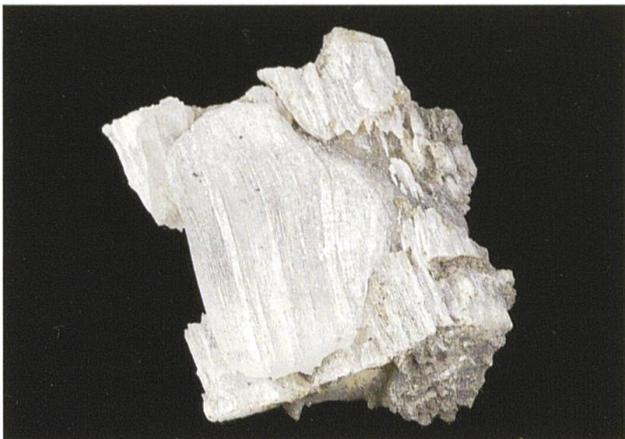


Abb. 38: Fasergips, Bildbreite 6 cm (mittlerer Muschelkalk, Sulfatserie); ehemaliges Bergwerk Felsenau (AG). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.



Abb. 39: Gips-Rose, Breite 85 mm (unteres Oligozän, Gelberde); Delsberg (JU). Sammlung und Foto: Anton Perner.

Vermes (JU) deponiert und kamen oft mit dem falschen Fundort in den Handel.

Skelett-Gips ist vom aufgelassenen Steinbruch der Zementfabrik La Reuchenette (BE) und Eclépens (VD) bekannt (Abb. 40).

In Herznach (AG), Baulmes (VD, Abb. 34) und Eclépens (VD) sind Gipsneubildungen in den letzten Jahren und Jahrzehnten entstanden.

Einige Jahre nach der Veröffentlichung von Meisser (2008) stellte der Autor das Vorhandensein von Gips und kugelförmigem, farblosem oder hellbeigem Jarosit auf der riesigen Pyritader in Eclépens (VD) fest. Diese Kristalle haben sich erst vor Kurzem auf dem verwitterten Pyrit gebildet. Unter der Einwirkung von Oberflächenwasser korrodiert dieses Sulfid zu Schwefelsäure, die mit dem Calcium der umliegenden Gesteine zu Gips reagiert.

Siehe auch Andermatt (2023).

Glauberit $\text{Na}_2\text{Ca}[\text{SO}_4]_2$

Dieses Natrium-Calcium-Sulfat wurde 1949 in Felsenau (AG) entdeckt. Die Kristalle waren teils einzeln, teils in Gruppen auf der Kluftwand aufgewachsen und wurden bis 10 mm gross (Perner und Perner, 2022).

Hexahydrit $\text{Mg}[\text{SO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}]$

Hexahydrit mit Spuren von Epsomit (Abb. 41) (für Einzelheiten siehe Andermatt 2005) treten selten auf. Die beiden Mineralien unterscheiden sich lediglich durch ein Wassermolekül. Solche Ausblühungen bilden sich, wenn Pyrit oxidiert und mit Dolomit reagiert. Sie sind hellgrau, glänzend und können 5 cm erreichen. Sie stammen aus dem oberen Muschelkalk, Trigonodus-Dolomit, vom Tunnel Mont-Terri, Courgenay (JU).

Ilesit $(\text{Mn}^{2+}, \text{Zn}, \text{Fe}^{2+})[\text{SO}_4] \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$

Ilesit kommt im Jura unseres Wissens nicht vor, siehe unter Szomolnokit.

Jarosit $\text{KFe}_3^{3+}[(\text{OH}_6)\text{I}(\text{SO}_4)_2]$

In den Tonen oxidiert Pyrit und wird unter Zufuhr von Wasser und Kalium zu Jarosit umgewandelt. Dieser ist erdig und gelbbraun und wird im Steinbruch von Eclépens (VD) mit neu gebildetem Gips entdeckt; siehe auch unter Gips.

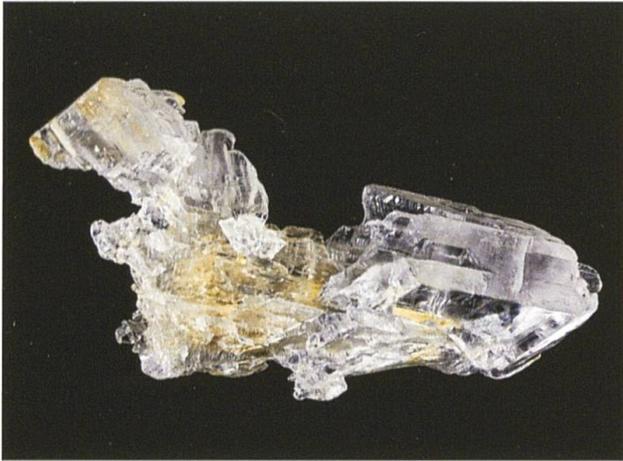


Abb. 40: Skelett-Gips, durchsichtig, Breite rund 6 cm; La Reuchenette (BE). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Ein Fund im ehemaligen unterirdischen Steinbruch von Baulmes (VD) lieferte gelben, ins orange gehenden, pulverförmigen Jarosit. Es handelt sich hierbei um Jarosit im engeren Sinne, mit 70 Mol-% Kalium (K), das teilweise durch nur 30 Mol-% Natrium (Na) substituiert ist.

Kristalle der Mischreihe **Jarosit** $[\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$ und **Dorallcharit** $[(\text{Ti},\text{K})\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$ stammen aus den von Arsen- und Thallium vergifteten Böden der Erzmatz, Buus (BL). Siehe auch unter **Dorallcharit**.

Melanterit (Eisenvitriol) $\text{Fe}^{2+}[\text{SO}_4] \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
Siehe unter Markasit.

Mirabilit (Glaubersalz) $\text{Na}_2[\text{SO}_4] \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
Mirabilit tritt als typische Ausblüfung am Verwitterungskontakt zwischen Gips und Anhydrit im mittleren Muschelkalk auf. Die langstängeligen bis nadeligen Kristalle wandeln sich an trockener Luft meist in weissen, pulverigen **Therandit** (Na_2SO_4) um (Puschnig 2010).

Mirabilit-Adern wurden im Keupergips bei Birnenstorf (AG) nachgewiesen.

Siehe auch unter Markasit.

Phosphorit ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH},\text{F})$)

Phosphorit ist die Bezeichnung für ein sedimentäres Apatitgestein. In den Sammlungen des Naturhistorischen Museums Bern befinden sich braue, kugelig-knollige Gebilde von mehreren Zentimetern Durchmesser, ihr Fundort ist Mümliswil

(SO). Eine Veröffentlichung dieses Vorkommens mit Detailinformationen steht noch aus.

Rozenit $\text{Fe}^{2+}[\text{SO}_4] \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$

Ausblühungen in Form von lockigen Haaren bis circa 1 mm Länge. Sie sind schneeförmig, farblos bis bräunlich weiss, gelblich oder mit Glasglanz. Sie treten vergesellschaftet mit Calcit, Pyrit, Gips, Rosickyit und Schwefel auf (N. Meisser et al. 2000). Dieses Mineral ist vermutlich durch Dehydratation von Melanterit $\text{Fe}^{2+}[\text{SO}_4] \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ entstanden. Funde liegen von der Asphaltgrube Travers (NE) aus der unteren Kreide vor (Barremien und Aptien).

Szmikit $\text{Mn}^{2+}[\text{SO}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$

Szmikit kommt unseres Wissens im Jura nicht vor, siehe unter Szomolnokit.

Szomolnokit $\text{Fe}^{2+}[\text{SO}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$

Im Steinbruch Mellikon (AG) fand Walter Elsässer im Jahr 1978 das Mangansulfat Ilesit, das zufolge Entwässerung 1996 als Szmikit veröffentlicht wurde (Hottinger 1996). Weitere Analysen haben ergeben, dass die Probe kein Mangan enthält. Es handelt sich um ein Gemisch der Eisensulfate **Szomolnokit** $\text{Fe}^{2+}[\text{SO}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ und Spuren von **Coquimbit** $\text{Fe}^{3+}_2[\text{SO}_4]_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$.

In Eclépens (VD) zeigt sich dieses natürliche, rezente Eisensulfat Szomolnokit in Form von weissen, kristallinen Flocken, das teilweise verwitterten Pyrit überdeckt. Legat an: Naturhistorisches Museum Lausanne, 2009, Proben-Nr.: 092463.



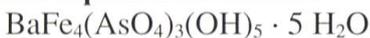
Abb. 41: Hexahydrat mit Spuren von Epsomit; Kristallbreite 3,5 mm, Tunnel du Mont Terri, Courgenay (JU). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

Eisensulfate können zur Eisenversorgung im Pflanzenbau eingesetzt werden und verdrängen Moos im Rasen.

Thenardit $\text{Na}_2[\text{SO}_4]$
Siehe unter Mirabilit.

3.7 Phosphate

Bariopharmakosiderit



Aus einem mit Arsen- und Thallium verseuchten Feld in der Erzmatt, Buus (BL), berichten Majzlan et al. (2016) über mehrere Mineralien, so auch Bariopharmakosiderit; weitere Untersuchungen und Bestimmungen sind noch im Gang (Nicolas Meisser, pers. Mittg.). Dieses Phosphat bildet gelbliche hypidiomorphe bis idiomorphe Kristalle.

Hydroxylapatit $\text{Ca}_5[\text{OH}(\text{PO}_4)_3]$
oder **Fluorapatit** $\text{Ca}_5[\text{F}(\text{PO}_4)_3]$

Die in La Sarraz (VD) entdeckten hexagonalen Kristalle sind prächtig, aber klein ($10 \times 2 \mu\text{m}$). Die von Meisser durchgeführte chemische Analyse ergab, dass es sich um einen Apatit mit einer Zusammensetzung zwischen Hydroxylapatit und Fluorapatit handelt. Wegen der Kleinheit der Kristalle war es nicht möglich, diese Kristalle einer der beiden Arten zuzuordnen. Die Apatit-Siderit-Assoziation ist höchstwahrscheinlich das Ergebnis einer Auslaugung des Sideroliths (reich an Eisen und Phosphor) durch kohlendioxidhaltiges Wasser in reduzierter Umgebung, gefolgt von einer Rekristallisation in den feinen Frakturen und Fossilienhöhlräumen innerhalb des darunter liegenden Kalksteins.

Skorodit $\text{Fe}^{3+}[\text{AsO}_4] \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

In der Veröffentlichung Majzlan et al. (2016) gibt es auf Seite 24 das Bild von halbkugeligen Skorodit-Aggregaten von den vergifteten Böden der Erzmatt, Buus (BL).

Vivianit $\text{Fe}^{2+}[\text{PO}_4] \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$

In der Gruhalde, Frick (AG), tritt Vivianit in sekundärer Ausbildung auf Saurierknochen auf (Abb. 42).

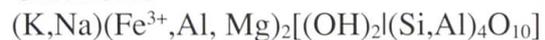


Abb. 42: Vivianit auf Saurierknochen (auf Dolomit-Gestein), Bildbreite 5 cm (oberster Trias, Arietenschicht); Gruhalde, Frick (AG). Sammlung: Paul J. Andermatt, Foto: Anton Perner.

In der mineralogischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Bern gibt es einen farblosen bis grünblauen Vivianit, stammend vom Südportal des Belchentunnels bei Hägendorf (SO). Eine detaillierte Veröffentlichung dieses Fundes steht noch aus.

3.8 Silikate

Glaukonit



Perner und Perner (2022) beschreiben bis 0,2 mm grosse, dunkelgrüne, unregelmässig geformte Körner von Densbüren (AG), als Krusten und Körner von Steibitz (AG).

Von Gipf-Oberfrick (AG) ist Glaukonit in Muscheln, tropfenförmig verteilt, körnig, hellgrün gefärbt sowie als Anhäufungen mit bis zu 0,5 mm grossen glänzenden, dunkelgrünen bis schwarzen Körnern bekannt geworden. In Ilikon (AG) trat es in Form von Einschlüssen in Baryt auf.

Dieses Silikat erscheint im Waadtländer Jura auf Schwammfossilien in abgerundeten, körnigen Aggregaten von schwarzer Farbe und mit einer Grösse von $< 1 \text{ mm}$. Es handelt sich um einen Einzelfund in Eclépens (VD).

Halotrichit $\text{Fe}^{2+}\text{Al}_2[\text{SO}_4]_4 \cdot 22 \text{H}_2\text{O}$

In der mineralienreichen Gruhalde Frick (AG) tritt Halotrichit als weisses, filzartiges Mineral nur selten auf (Perner und Perner 2022).

Hemimorphit $\text{Zn}_4[(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}]$

Der erste Fund von Hemimorphit im Jura wurde von Offermann (1987) beschrieben und stammt aus dem Steinbruch Orismühle, Nuglar (SO). Es handelt sich um zwei honigbraune, kugelige Aggregate von je 1,5 mm Durchmesser auf skalenodrischem Calcit. Robert Bischofberger fand zwei weitere Kristalle.

Kaolinit KHCO_3

Die reinsten Kaolinitvorkommen der Schweiz sind die Bolustone der Bohnerz-Formation (Eozän). Praktische Bedeutung hatten nur die Vorkommen von Lohn und Färberwisli, nordöstlich von Beringen (SH).

Muskovit $\text{KA}_2[(\text{OH},\text{F})_2\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$

Perner und Perner (2022) beschreiben Muskovit-Blättchen bis 0,5 mm Grösse in den die Pyritknollen umgebenden Tonschichten von Küttigen (AG).

3.9 Organische Verbindungen

Nicht im klassischen Sinne zu den Mineralien zu zählen sind Kristalle organischer Zusammensetzung.

Bernstein (C,H,O)

Nach Stockar de Neuforn (1760) findet sich Bernstein südlich von Wiesholz (SH).

Der älteste wissenschaftlich dokumentierte Fund dieses fossilen, nichtkristallinen Harzes stammt aus dem Jahr 1823 in den Keuperschichten von Neue Welt bei Münchenstein (BL, Stange 1823), Graeser und Stalder 1976). Es handelt sich um ein Stück eines dunklen Tonschiefers mit Fossilresten von Palmfarnen (Fiederblätter von *Pterophyllum*) mit einem kleinen honigfarbenen Bernstein-Einschluss von 1,0 x 2,5 mm Grösse.

Kenngott (1866) erwähnt Bernstein aus der Gegend von Stein am Rhein (SH).

Diese organische Verbindung wird noch von Bronner und Wanger (1819) vom Hungerberg, Küttigen (AG) als weingelbe, honiggelbe, glänzend wie Wachs, durchscheinend, in kleinen Körnern im erdigen bituminösen Mergel, beschrieben.

Seltsamerweise sind uns keine Funde aus neuerer Zeit bekannt.

Fringelit ($\text{C}_{30}\text{H}_{16}\text{O}_8$)

Bemerkenswert ist der kristalline fossile Farbstoff Fringelit, benannt nach der Fundstelle Fringeli bei Bärschwil (SO). Er wird als Farbpigment in grobkristallinem Calcit von Seelilien-Wurzelstücken des unteren Oxfordien (Malm) gefunden. Es wurde weltweit erstmals vom Fringeli beschrieben (Blumer 1951). Gemäss Wolkenstein (2005) handelt es sich bei diesem Pigment um Hypericin ($\text{C}_{30}\text{H}_{16}\text{O}_8$). Siehe auch Kauffungen (2013).

4. Diskussion*Mineralvorkommen*

Sehr viele Mineralien kommen an zahlreichen Fundstellen im Jura vor, es ist aus Platzgründen nicht möglich, auch nur annähernd alle aufzuführen.

Circa 70 verschiedene Kristallarten können in dieser Gebirgskette aufgespürt werden. Calcit ist mit grossem Abstand das am meisten verbreitete. Pyrit, im Deutschschweizer Jura auch Dolomit, sind verhältnismässig gut vertreten. Bei einigen Mineralien sind nur Einzel-funde bekannt.

Steinbrüche und andere Fundstellen befinden sich in der Regel auf Privatgelände. Diese dürfen nur nach vorgängiger Absprache und auf eigene Verantwortung betreten werden.

5. Dank

Den Naturhistorischen Museen Basel, Bern, Lausanne und Genf und den entsprechenden Sammlungsverantwortlichen André R. Puschnig, Beda A. Hofmann, Nicolas Meisser und Edwin Gnos sei ein herzlicher Dank für die Mineralienbestimmungen und Hilfe genereller Natur ausgesprochen. Bilder erleichtern den Lesern das Verständnis. Den Fotografen Marcus Stauffer, Stefan Bättig, Stefan Ansermet, Philippe Wagneur und ganz besonders Anton Perner gebührt ein aufrichtiges Dankeschön. R. Peter Richards hat freundlicherweise eine Zeichnung angefertigt. Mehrere Sammler haben Stufen zum Fotografieren zur Verfügung gestellt. Ein spezieller Dank geht an Ambros Hänggi und André R. Puschnig für die konstruktive Kritik und Verbesserungsvorschläge bei der Durchsicht des Manuskripts.

6. Literaturverzeichnis

- Andermatt PJ (1999a): Mineraliensuche im Jura: Eiken AG und Umgebung. *Urner Mineralienfreund* 2: 17–19.
- Andermatt PJ (1999b): Mineraliensuche im Jura. – Steinbruch Cornaux NE. *Urner Mineralienfreund* 4: 9–13.
- Andermatt PJ (2002): Steinbrüche La Reuchenette und Tschanner BE. *Schweizer Strahler* 4: 8–10 und 32–35.
- Andermatt PJ (2005): Neues aus dem Schweizer Jura. *Schweizer Strahler* 2: 2–13.
- Andermatt PJ (2017): Ergänzung zur Mineralogie des Steinbruchs des Buis, La Sarraz VD. – *Schweizer Strahler* 4: 2–8.
- Andermatt PJ (2022): Les minéraux du Jura vaudois. – *Bull. de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 101: 97–116.
- Andermatt PJ (2023): Gipskristalle im Schweizer Jura. *Schweizer Strahler* 2: 20–25.
- Andermatt PJ (in Vorb.): Pyritkristalle im Schweizer Jura.
- Andermatt PJ, Graf HW, Meisser N, Graeser S, Richards R.P, Bussy F. (2008): La morphologie et la couleur des cristaux de célestine du Jura vaudois. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 367: 15–31.
- Andermatt PJ, Richards RP (2022): Die Morphologie der Calcit-Kristalle im Juragebirge. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* 20: 3–34.
- Andermatt, PJ, Richards RP, Meisser N. (2023): Die Morphologie der Markasit-Kristalle vom Steinbruch Mormont, Eclépens VD. *Schweizer Strahler* 1: 23–33.
- Bättig S (2009): La Reuchenette, eine erloschene Fundstelle. *Schweizer Strahler* 2: 2–13.
- Bättig S (2012): Tiefblauer Cölestin aus den Steinbrüchen des Jura. *Schweizer Strahler* 2, 2–8.
- Bernoulli Ch (1811): Taschenbuch für die schweizerische Mineralogie. *Geognostische Uebersicht der Schweiz*, 228 Seiten.
- Blumer M (1951): Fossile Kohlenwasserstoffe und Farbstoffe in Kalken. *Mikrochemie/Microchimica Acta* 36/37: 1048–1055.
- Bolli T (2016): Aus dem All auf die Jurahöhen – oder das Streufeld des Twannberg-Meteoriten. *Schweizer Strahler* 4: 11–19.
- Bronner FX, Wanger A (1819): Kurze Übersicht der einfachen Mineralien des Kantons Aargau. *Neujahrsblatt für die aargauische Jugend*, herausgegeben von der naturhistorischen Klasse der Gesellschaft für vaterländische Kultur im Aargau. Heinrich Remigius Sauerländer, Aarau, 32 Seiten.
- Burkhard A (1978): Baryt, Coelestin und ihre Mischkristalle aus Schweizer Alpen und Jura. – *Swiss Bulletin of Mineralogy and Petrology* 58: 1–96.
- Chavannes S (1853): Etudes géologiques des environs de La Sarraz et plus spécialement du Mauremont. Séance du 20 avril 1853. – *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* III: 197–203. extra-Lapis No. 11 (1996) Pyrit, das eiserne Überall-Mineral. – Christian Weise Verlag München.
- Frank FC (1949): Discussions Faraday Soc. No. 5, 48, zitiert auf Seite 121 in: *Einkristalle von Smakula A.* (1962). Herausgegeben von Meissner W. und Näbauer M. Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg. Bergmann J.R. München.
- Frei A (1952): Die Mineralien des Eisenbergwerks Herznach im Lichte morphogenetischer Untersuchungen. – *Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie*, 13: Lieferung, 6. Band. Kümmerly & Frey, Bern. 162 Seiten.
- Graeser S (1977): Smythit (Fe,Ni)₉S₁₁ – erste Vorkommen in der Schweiz. – *Swiss Bulletin of Mineralogy and Petrology* 57: 17–22.
- Graeser S, Andermatt PJ (2010): Calcium-Mangan-Oxid – ein mineralogisches Rätsel. *Schweizer Strahler* 2: 14–22.
- Graeser S, Stalder HA (1976): Mineral-Neufunde aus der Schweiz und angrenzenden Gebieten II. – *Schweizer Strahler* 4: 158–171.
- Grütter O (1940): Die Kluft- und Drusenmineralien im Juragebirge in: Niggli P., Koenigsberger J, Parker RL: *Die Mineralien der Schweizalpen*. B. Wepf & Co Verlag Basel, 281–297.
- Hiltbrunner M (2013): Von Ammoniten, Nautiliden und Pyrit-Konkretionen. *Schweizer Strahler* 1: 7–14.
- Hofmann BA (1990): Reduction spheroids from northern Switzerland: Mineralogy, geochemistry and genetic models. *Chemical Geology* 81: 55–81.
- Hofmann B in: Matter A, Peters Tj, Bläsi HR, Schenker F, Weiss HP (1988): *Geol. Berichte der Landeshydrologie und -geologie* 8, Text- und Beilageband. – Sondierbohrung Schafisheim – Geologie (NAGRA).
- Hofmann BA, Hofmann F (1985): Die Mineralien des Steinbruchs Wippel bei Thayngen SH. – *Schweizer Strahler* 2: 53–58.
- Hofmann F (1974): Mineralien des Kantons Schaffhausen. *Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen* 26, 72 Seiten.
- Holenweg H (1975): Eisenröschen im Schweizer Jura. – *Schweizer Strahler* 3: 458–460.
- Holenweg H, Stalder HA (1968): Neue Mineralien aus dem Schweizer Jura. – *Schweizer Strahler* 1: 101–105.
- Jaccard A (1893): Contributions à la géologie du Jura. Sur l'Opale de Locle. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 1892–1893. H. Wolfrath & Cie, Neuchâtel, 86–87.
- Kauffungen F (2013): Fringelit – oder das Wunder eines Farbstoffs. *Schweizer Strahler* 1: 2–6.
- Kenngott A (1866): *Die Minerale der Schweiz*, Verlag von Wilhelm Engelmann Leipzig, 460 Seiten.
- Kirchheimer F (1965): Über das Rheingold. *Jahresheft des geologischen Landesamts Baden-Württemberg* 7: 55–85.

- Leuthardt F (1931): Die Mineralien des Basler Jura. Ein Beitrag zur Heimatkunde von Baselland. Basellandschaftliche Zeitung, Juli 1931, 16 Seiten.
- Majzlan J, Petrikis J, Voegelin A (2016): Arsen- und Thallium-Mineralie bei Buus, Baselland. Schweizer Strahler 1: 20–23.
- Meisser N (1993): Mineraltopographie der Schweiz und der umliegenden Länder: Beschreibung kürzlich entdeckter oder erstgefundener Mineralien. Schweizer Strahler 4: 573–608.
- Meisser N (1995): Les Occurrences d'or en Suisse occidentale.– Manuskript. 7 Seiten.
- Meisser N (1996, 1999): Die Goldvorkommen in der Westschweiz in: Pfander P, Jans, V.: Gold in der Schweiz. Ott Verlag Thun, 100–118.
- Meisser N (2008): Das Pyritvorkommen im Steinbruch von Eclépens VD.– Schweizer Strahler 3: 15–18.
- Meisser N, Schenk KJ, Spangenberg JE (2000): Rosickýite (monoclinic γ -sulphur) from La Presta Asphalt Mine, Neuchâtel, Switzerland: new X-ray powder diffraction data. Swiss Bulletin of Mineralogy and Petrology 80: 299–303.
- Merian P (1852): Über das Vorkommen *Dinotherium giganteum* im Delsberger Thal des Bernischen Jura. Berichte der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel X: 144–147.
- Niggli P, Koenigsberger J, Parker RL (1949): Die Mineralien der Schweizeralpen. Verlag Wepf, Basel.
- Offermann E (1987): Hemimorphit... erstmals aus dem Schweizer Jura. Schweizer Strahler 1: 418–419.
- Pelet PL (1978): Fer Charbon Acier dans le Pays de Vaud. La lente victoire du haut fourneau, vol. 2. Bibliothèque historique vaudoise, 59, 354 Seiten.
- Perner A, Perner E (2022): Mineralienvorkommen im Aargau. Print Simply GmbH, mybuchdruck, Frankfurt. 222 Seiten.
- Pfander P, Jans V (1999): Gold in der Schweiz. Auf der Suche nach dem edlen Metall. Ott Verlag Thun, 188 Seiten.
- Puschnig AR (2010): Welche Mineralien sind in der Umgebung Basels (NW-Schweiz) zu finden? Eine aktuelle Inventaraufnahme. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel 12: 25–47.
- Rykart R (1984): Authigene Quarzkristalle, Lapis 9, 6: 35–38.
- Stalder HA, Wagner A., Graeser S., Stuker P (1998): Mineralienlexikon der Schweiz. Wepf & Co AG, Basel, 579 Seiten.
- Stange K (1823): Neues Vorkommen von Bernstein unweit Basel. Annalen der Physik und der physikalischen Chemie 74: 107–111.
- Stitzenberger J (1893): Ueber die beim Bahnbau zwischen Koblenz und Stein zu Tage getretenen Triasgesteine; Vierteljahrsschrift der NFG in Zürich, Band XXXVIII: Heft 2.
- Stockar de Neuforn JG (1760): Specimen chemico-medicum inaugurale de succino in genere et speciatim de succino fossili Wisholzensi. Leiden, 61–63.
- Wiener G (1975): Ein Vorkommen von gediegen Kupfer im Buntsandstein des Tafeljuras (Kaiser-augst, Kt. Aargau, Schweiz). Eclogae geologicae Helvetiae, 68: 229–237.
- Witzke T, Pöllmann H, Gardolinski JEF, Sommariva M (2016): Lagalyite Abstract. Mineralogical Magazine, 18 Seiten.
- Wolkenstein K (2005): Phenanthroperylenechinon-Pigmente in fossilen Crinoiden: Charakterisierung, Vorkommen und Diagenese. Unveröffentlichte Dissertation. Universität Heidelberg, 97 Seiten.
- Wullschlegel E (1977): Beiträge zur Mineralogie des Aargauer Juras.- Mitteilungen Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft XXIX: 5–120, Sauerländer, Aarau.
- Wullschlegel E (1995): Ranciéit – ein Manganoxid aus dem Aargauer Jura.– Mineralienfreund 4: 11–13.