

# Welche Mineralien sind in der Umgebung Basels (NW-Schweiz) zu finden? : Eine aktuelle Inventaraufnahme

Autor(en): **Puschnig, André R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel**

Band (Jahr): **12 (2010)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-676668>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Welche Mineralien sind in der Umgebung Basels (NW-Schweiz) zu finden? Eine aktuelle Inventaraufnahme

ANDRÉ R. PUSCHNIG

**Zusammenfassung:** Die mesozoischen Sedimentschichten der Umgebung von Basel (NW-Schweiz) sind mehr für ihren Reichtum an Fossilien als für ihre Mineralienvielfalt bekannt. Dennoch ist dieses Gebiet weitaus mineralreicher, als man allgemein annehmen würde – diese Studie fasst für das Untersuchungsgebiet um Basel aktuell 27 verschiedene Mineralarten zusammen. Unter diesen sind speziell Bohdanowiczit und Smythit zu erwähnen, da sie Erstfunde für die Schweiz darstellen. Bemerkenswert sind zusätzlich der kristalline fossile Farbstoff Fringelit, benannt nach der Fundstelle Fringeli bei Bärschwil, und der geologisch älteste Bernstein der Schweiz, der aus Keuperschichten von Neuwelt bei Münchenstein stammt. Abschliessend wird ein Überblick über wirtschaftlich nutzbare Mineralien um Basel gegeben: Salz ist immer noch ein wichtiger Rohstoff für die regionale Industrie, die Vorkommen von Gips, Huppersand und Bohnerz hingegen spielen heute keine Rolle mehr.

**Abstract: What minerals are to be found in the surroundings of Basel (NW Switzerland)?** The Mesozoic sediments of the surroundings of Basel (NW Switzerland) are well known for their variety of fossils but rather unknown for their variety of minerals. Nevertheless, many minerals can be found in the study area much more than broadly assumed. This paper summarizes at present 27 different minerals for the Basel region. Among these minerals bohdanowiczite and smythite are to mention, they represent first findings for Switzerland. Additionally remarkable is the crystallized fossil pigment fringelite, named after the locality Fringeli at Bärschwil and the geologically oldest Swiss amber found in Upper Triassic sediments from Neuwelt near Münchenstein. Finally an overview on economically utilized minerals around Basel is given. Salt is still important for the regional industry; gypsum, quartz sand and pisolitic iron ore however have no importance any more.

**Key words:** inventory of minerals, surroundings of Basel, NW Switzerland, Jura mountains, history of economically utilized minerals.

## Einleitung

Der Untergrund der Umgebung von Basel, in dem neben Fossilien auch Mineralien gefunden werden, gehört zu zwei geomorphologischen Einheiten, dem Juragebirge und dem Rheintalgraben. Der in der Region Basels untergeordnet auftretende Rheintalgraben ist mit einer Abfolge von Molassesedimenten des Tertiärs gefüllt. Diese sind zeitgleich mit dem Einsinken des Grabens vor rund 35 bis 20 Millionen Jahren abgelagert worden.

Der Jura ist Teil eines Mittelgebirgszuges, der von Genf bis nach Schaffhausen reicht. Er deckt flächenmässig den grössten Bereich der beiden Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft ab. Die höchste Erhebung des Juras in der Region Basels ist die Hinteri Egg (1169 m ü. Meer, Abb. 1). Der Jura in der Umgebung von Basel wird als so genannter Nordwestschweizer Jura bezeichnet; er besteht aus einer Abfolge von WSW- nach ENE-verlaufenden Sätteln und Mulden (Faltenjura) und Tafeln (Tafeljura). Die Juragesteine bestehen aus Kalken, Sandsteinen, Tongestei-

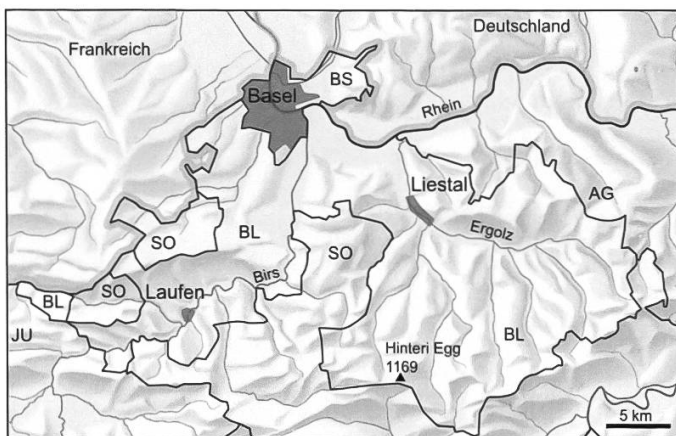
nen, Mergeln, Gips und Salz, die im Mesozoikum (vor ca. 245 bis 155 Mio. Jahren) entstanden sind. Durch eine nachfolgende Faltung dieser flachmarinen Sedimentschichten im ausgehenden Tertiär (vor ca. 10 bis 4 Mio. Jahren) sind sie in ihre heutige Form gebracht worden.

Der Jura ist geowissenschaftlich Interessierten hauptsächlich für seine versteinerten Lebewesen und ihre Fundorte bekannt (Gygi 1982). Demgegenüber sind die verschiedenen Mineralien des Juras weniger bekannt, ihre Vielfalt reicht auch nicht annähernd an die der Alpen heran. Dennoch ist der Jura weitaus mineralreicher, als man allgemein annehmen würde.

Dieser Beitrag stellt ein aktuelles und erweitertes Inventar der Jura-Mineralien in mesozoischen Sedimentschichten und ihrer Fundorte in der Region Basel dar und fügt sich in eine Reihe von Zusammenstellungen von Kristallen des Juras (Niggli et al. 1940, Parker 1973, Stalder et al. 1998). Mineralienfunde im Rheintalgraben, in Molassesedimenten und in Lockergesteinen (Gerölle, Kies und Sand) sind weitgehend unbedeutend und finden in dieser Arbeit nur wenig Erwähnung.

## Material und Methoden

Für dieses Inventar von Mineralien der Umgebung Basels wurden die Angaben zu den verschiedenen Mineralarten und die wichtigsten Fundorte aus der bestehenden Übersichts- und



**Abb. 1:** Topographische Übersichtskarte der Region Basels (Nordwestschweiz). BS: Kanton Basel-Stadt, BL: Kanton Basel-Landschaft, SO: Kanton Solothurn, AG: Kanton Aargau, JU: Kanton Jura. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA091612).

Spezialliteratur und aus den mineralogischen Sammlungen der naturkundlichen Museen von Bern, Solothurn, Zürich und Basel zusammengetragen. Speziell in Museumssammlungen befinden sich einige Mineralien von bisher unbekanntem und nicht publizierten Fundorten, die erstmals in das Inventar der Juramineralien aufgenommen werden konnten.

Das Untersuchungsgebiet deckt eine Fläche von rund 1'500 km<sup>2</sup> ab und reicht im Norden bis nach Lörrach (Deutschland/D), im Westen bis nach Delémont (Kanton Jura/JU), im Süden bis nach Olten (Kanton Solothurn/SO) und im Osten bis nach Anwil (Kanton Basel-Landschaft/BL).

Nicht berücksichtigt werden in dieser Zusammenstellung Mineralien, die ausschliesslich von Tiefenbohrungen (Weiherfeld in Rheinfelden sowie Zuzgen, beide Kanton Aargau/AG; Wintersingen, BL) oder Geothermiebohrungen beschrieben sind. Diese Kristalle lassen sich meist an der Erdoberfläche nicht auffinden und stammen meist aus dem prä-mesozoischen Kristallin. Diese Stellen sind Interessierten und Sammlern bei eigener Suche nicht zugänglich.

Alle Mineralarten der folgenden Zusammenstellung wurden wissenschaftlich mit optischen, röntgenographischen und spektroskopischen Methoden untersucht und eindeutig bestimmt (Kristallaufbau, chemische Zusammensetzung). Die meisten davon wurden in den vergangenen fast 40 Jahren am Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Basel (Labor Prof. Dr. S. Graeser) in Kooperation mit dem Naturhistorischen Museum Basel analysiert.

## Geschichte der Erforschung des geologischen Untergrunds und des Mineralienreichtums der Umgebung von Basel

Eine erste Zusammenstellung von Pflanzen, Kräutern, Versteinerungen und auch Mineralien der Umgebung von Basel geht auf den Basler Daniel Bruckner und seinen «Versuch einer Beschreibung historischer und natürlicher Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel» zurück (Bruckner 1748–1763). Den Schwerpunkt seiner Beschreibung geologischer Funde bildeten

Fossilien und Gesteine; Mineralien fanden nur untergeordnete Erwähnung.

Im ersten Verzeichnis der in der Schweiz vorkommenden Kristalle dokumentierte der Basler Christoph Bernoulli (1811) für die Umgebung Basels Mineralien wie Calcit, Pyrit, Quarz (Feuerstein, Jaspachat), Goethit (Bohnerz), Gips und Strontianit.

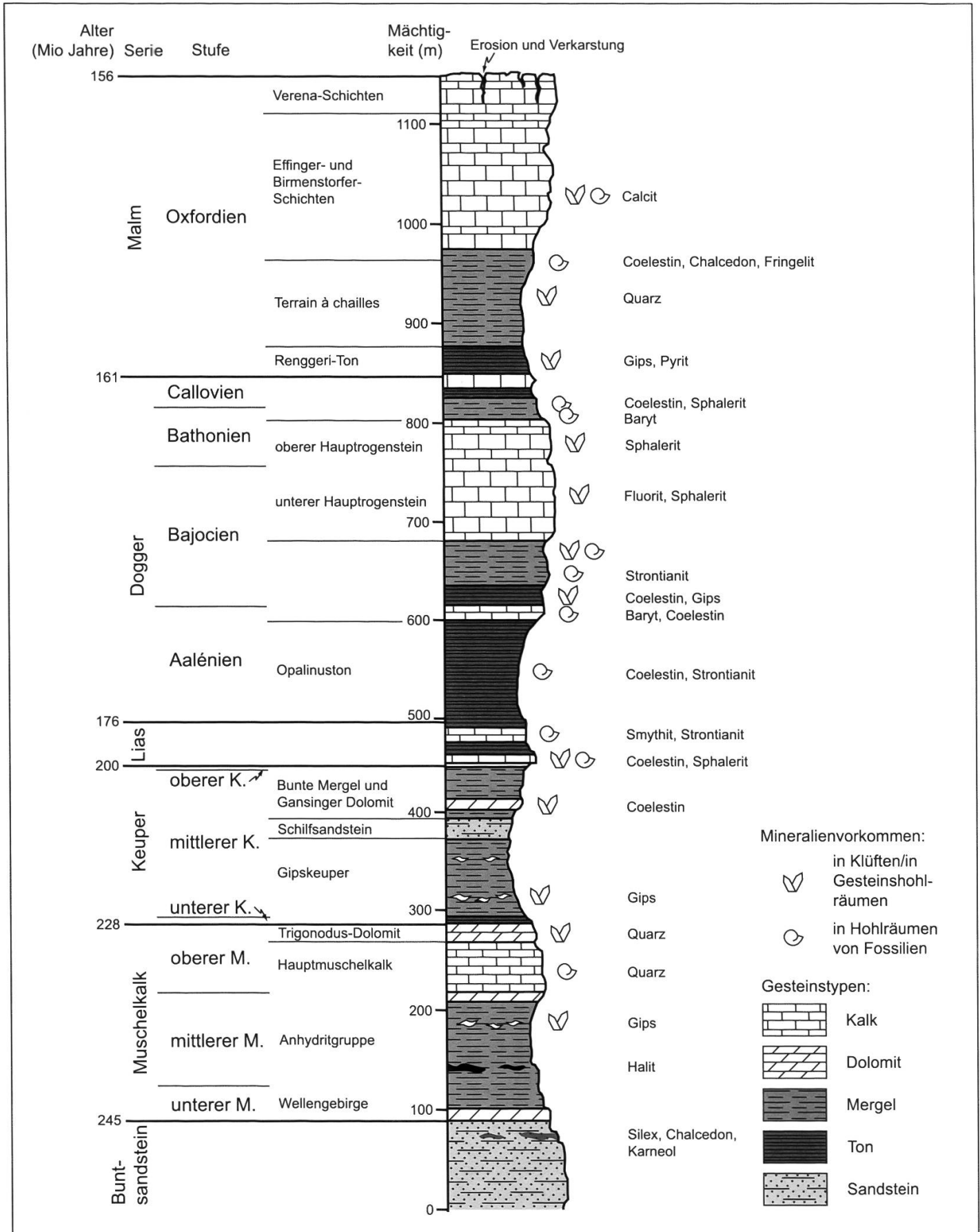
Zur ersten geologischen Beschreibung der Umgebung Basels und der ersten geognostischen (geologischen) Karte der Region Basels listete der Ratsherr und Geologie-Pro-

fessor Peter Merian auch die Mineralien des Nordwestschweizers Juras auf (Merian 1821). Im Vergleich zum Inventar von Bernoulli beschrieb Merian keine weiteren Mineralien, jedoch sehr detailliert die verschiedenen Fundorte.

Funde von anderen Mineralarten Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts führten für das Untersuchungsgebiet zu einer um die Mineralien Sphalerit (Zinkblende), Dolomit, Coelestin und Fluorit erweiterten Liste (Niggli et al. 1940, Thommen 1952).

		Häufigkeit	wichtigste Fundorte
<i>Sulfide:</i>			
Sphalerit	ZnS	***	Pratteln (Adlerberg), Füllinsdorf (Schöntal), Arlesheim
Galenit	PbS	**	
Bohdanowiczit	AgBiSe <sub>2</sub>	*	Mumpf
Pyrit	FeS <sub>2</sub>	***	
Markasit	FeS <sub>2</sub>	**	
Pyrrhotin	Fe <sub>1-x</sub> S	*	Hauenstein-Ifenthal (Unter Hauenstein)
Smythit	Fe <sub>13</sub> S <sub>16</sub>	**	Trimbach (Unter Erlimoos)
Chalkopyrit	CuFeS <sub>2</sub>	**	Füllinsdorf (Schöntal), Rickenbach (Rickenbacherflue)
<i>Halogenide:</i>			
Fluorit	CaF <sub>2</sub>	***	Muttenz (Wartenberg, Klosterchöpfli), Pratteln (Adlerberg), Liestal (Sichteren)
Halit	NaCl	***	Pratteln (Schweizerhalle), Rheinfelden (Riburg)
<i>Oxide:</i>			
Quarz	SiO <sub>2</sub>	**	Quarz: Eptingen (Schmutzberg), Zeglingen Chalcedon: Bärschwil (Fringeli)
Goethit	FeO(OH)	***	Nadeln: Langenbruck (Schöntal) Bohnerz: Delémont
Hämatit	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	**	
<i>Karbonate:</i>			
Calcit	CaCO <sub>3</sub>	*****	Liesberg, Röschenz, Tenniken
Dolomit	CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	****	
Strontianit	SrCO <sub>3</sub>	**	Trimbach (Unter Erlimoos)
Siderit	FeCO <sub>3</sub>	*	
Malachit	Cu <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	**	Füllinsdorf (Schöntal), Rickenbach (Rickenbacherflue)
<i>Sulfate:</i>			
Coelestin	SrSO <sub>4</sub>	***	Hauenstein-Basistunnel, Füllinsdorf (Schöntal)
Baryt	BaSO <sub>4</sub>	***	
Gips	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	***	Läufelfingen, Zeglingen, Grenzach-Wyhlen/D
Anhydrit	CaSO <sub>4</sub>	**	
Epsomit	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	**	
Mirabilit	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O	**	
<i>Phosphate:</i>			
Phosphorit	Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (OH,F)	*	Mümliswil (Limmeren)
Vivianit	Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·8H <sub>2</sub> O	**	Hägendorf
<i>Silikate:</i>			
Hemimorphit	Zn <sub>4</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (OH) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	*	Seltisberg (Orismühle)

**Tab. 1:** Übersicht der in den mesozoischen Schichten des Nordwestschweizer Juras vorkommenden Mineralien (Name, chemische Zusammensetzung, Häufigkeit und wichtigste Fundorte). \*\*\*\*\* = sehr häufig, \*\*\*\* = häufig, \*\*\* = gelegentlich, \*\* = selten, \* = Einzelfund.



**Abb. 2:** Schichtgebundene Mineralvorkommen des Mesozoikums in der Umgebung Basels (basierend auf Holenweg 1969). Die idealisierte Schichtabfolge des Baselbieterjuras ist aus Fischer (1969), Hauber (1978) und Müller et al. (1984) zusammengefasst. Die geologische Zeitskala basiert auf Gradstein et al. (2004).

Weitere Untersuchungen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts vergrösserten das Inventar auf nunmehr 26 verschiedene Mineralarten in den mesozoischen Sedimenten des Schweizer Juras (Holenweg und Stalder 1968, Parker 1973, Stalder et al. 1998). Die meisten davon sind auch in der Umgebung Basels zu finden; einige bis anhin nicht publizierte, aber in Museumssammlungen aufgefundene Mineralien ergänzen die hier vorgelegte Zusammenstellung.

### **Inventar der Mineralien der Umgebung von Basel**

Die Mineralien, die im Nordwestschweizer Jura vorkommen, sind meistens klein und treten oft in fossilreichen Schichten auf. Die Mineralien werden bevorzugt im Inneren von Versteinerungen, so zum Beispiel in Kammern von Kopffüsslern (Ammoniten), in Muscheln, Austern und Korallen und anderen Fossilien gefunden. Daneben gibt es aber auch Kristalle in Gesteinshohlräumen, entlang von Rissen und in Klüften oder auch gesteinsbildende Mineralien.

Eine nach der Schichtabfolge zusammengestellte Übersicht der Mineralien der Umgebung Basels wurde erstmals von Holenweg (1969) zusammengestellt. In Abb. 2 sind die wichtigsten schichtgebundenen Kristallvorkommen dieser Studie dargestellt.

Im Folgenden werden die in der Nordwestschweiz vorkommenden Mineralien mit ihrem Erscheinungsbild, ihren typischen Fundorten und ihrer Häufigkeit beschrieben (Tab. 1, Abb. 3 und Anhang):

#### *Sphalerit (Zinkblende, ZnS)*

Funde von Sphalerit sind in der Umgebung von Basel relativ verbreitet und wurden von Müller (1884) erstmals erwähnt. Der zumeist vierflächige (tetraedrische) Sphalerit tritt fein verteilt in verschiedenen Gesteinsschichten auf, die von der Trias bis in den Malm reichen. Dieses meist tiefbraune bis schwarze Mineral erscheint meist zusammen mit Calcit als mm- bis knapp cm-grosser Einzelkristall oder als Gruppe mehrerer Kristalle (Aggregat).

Wichtige Funde wurden im Hauptrogenstein am Adler (Pratteln, BL), im Steinbruch bei Arlesheim (BL), am Sulzchopf (MuttENZ, BL) und dem Steinbruch Oristal (Seltisberg, BL) und im Arietenkalk von Schöntal (Füllinsdorf, BL) und Pratteln gemacht.

#### *Galenit (Bleiglanz, PbS)*

Galenit ist ein eher selten vorkommendes Kluftmineral im Jura. Kristalle sind meist wenige mm gross, würfelförmig und bleigrau. Der bekannteste Fund stammt vom ehemaligen Eisenbergwerk Herznach (AG) ausserhalb des Untersuchungsgebiets (Frei 1952).

#### *Bohdanowiczit (AgBiSe<sub>2</sub>)*

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

#### *Pyrit (FeS<sub>2</sub>)*

Pyrit ist ein typischer Begleiter anderer Mineralien, tritt aber auch als würfelförmiger mm-grosser Einzelkristall oder als kugeliges oder knollenförmiges Aggregat ohne Begleitminerale auf. In mergeligen Gesteinen des Oxfordien und des Opalinustons finden sich oft pyritifizierte Ammoniten. Bekannte Funde stammen von den Tongruben von Liesberg (BL) und Hausenstein-Ifenthal (SO).

#### *Markasit (FeS<sub>2</sub>)*

Markasit tritt gegenüber Pyrit seltener auf, ist aber oft mit Pyrit vergesellschaftet. Markasit bildet typische Speerspitzen-ähnliche Täfelchen in mm-Grösse. Dieses Mineral wandelt sich später oft in Pyrit um. Für Fundorte wird auf die Verbreitung von Pyrit verwiesen.

#### *Pyrrhotin (Magnetkies, Fe<sub>1-x</sub>S, x = 0 bis 0.17)*

Pyrrhotin tritt im Jura selten auf. Dünntafelige, pseudo-sechseckige Kristalle von geringer Grösse (0.25 bis 0.5 mm) werden auf Calcit am

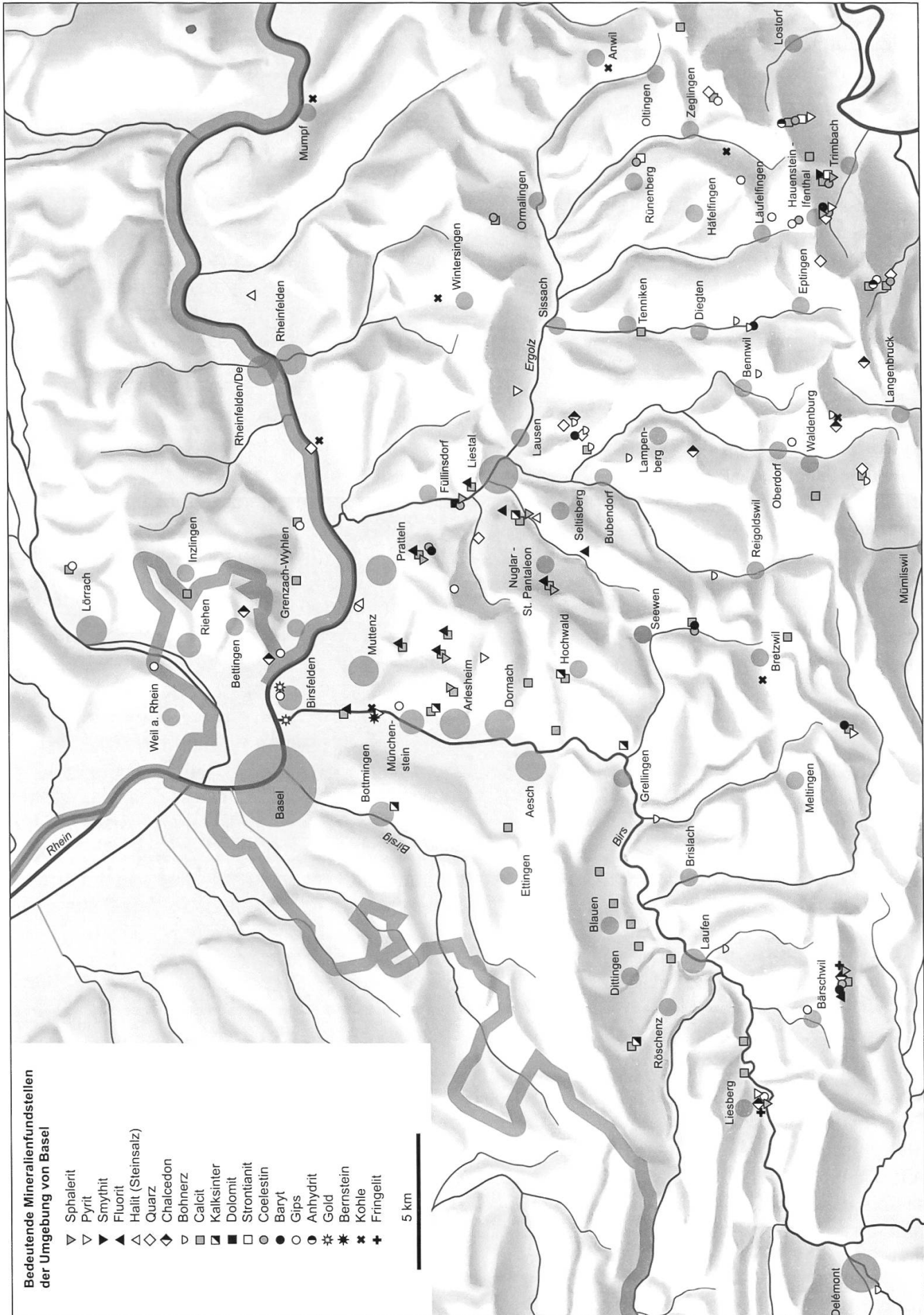


Abb. 3: Topographische Karte mit den wichtigsten Fundorten der Mineralien der Umgebung Basels (Nordwestschweiz). Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA091612).

Unteren Hauenstein (Hauenstein-Ifenthal, SO) gefunden. Dieses Sulfid ist durch Oxidation dunkel gefärbt, schöne ursprünglich bronzegelbe oder braune Kristalle sind deshalb selten zu beobachten. Eine Publikation dieses Fundes mit Detailinformationen steht noch aus.

#### *Smythit* ( $Fe_{13}S_{16}$ )

Dieses Sulfid ist ein seltenes Mineral, das im Jahre 1977 erstmals für die Schweiz beschrieben wurde (Graeser 1977): fast gleichzeitig wurde Smythit an der weltbekannten Mineralienfundstelle Lengenbach (Binn, Wallis) und in der Tongrube Unter Erlimoos von Trimbach (SO) entdeckt.

Im Untersuchungsgebiet bildet dieses Mineral weniger als 1 mm grosse, bronze-farbene und sechseckige Blättchen. Diese sitzen meist auf und in Calcit in Ammonitenhöhlräumen der Jurensis-Schichten (Toarcien, oberster Lias).

#### *Chalkopyrit* (*Kupferkies*, $CuFeS_2$ )

Chalkopyrit ist ein für das Untersuchungsgebiet seltenes Mineral, das erstmals von Holenweg et al. (1972a) beschrieben wurde. Diese kleinen Kristalle (meist kleiner als 1 mm) sind ursprünglich messinggelb, heute aber meist bunt angelaufen und praktisch immer mit Malachit überzogen. Sie werden in Schöntal (Füllinsdorf, BL), Erlimatt (Arisdorf, BL) und auf der Rickenbacherflue (Rickenbach, BL) in Fossilhöhlräumen des unteren Lias und des unteren Doggers gefunden und sind meist von Karbonatmineralien begleitet.

#### *Fluorit* (*Flussspat*, $CaF_2$ )

Das Vorkommen von Fluorit im gesamten Jura-gebirge beschränkt sich fast ausschliesslich auf die aufgelassenen und zum Teil unter Naturschutz stehenden Steinbrüche vom Wartenberg, Chlosterchöpfli (Muttenez, BL) und Adler (Pratteln, BL), auf das Schänzli (Münchenstein, BL) und auf die Sichter (Liestal, BL). Diese Mineralart wurde in der Gegend von Basel erstmals am Wartenberg gefunden (Streckeisen 1840).

Fluorit tritt stets in einer korallenreichen Schicht des unteren Hauptrogensteins zusammen mit Calcit auf. Die würfelförmigen, meist honigbraunen Kristalle erreichen bis zu 3 cm Kanten-

länge (Abb. 5a). Sie sind meist matt durchscheinend, seltener fleckig und stellenweise undurchsichtig. Die Fluorite vom Adler sind ein wenig dunkler als die der anderen Fundorte, ein spezielles Erkennungsmerkmal sind die durchsichtigen Ecken und Kanten.

#### *Halit* (*Steinsalz*, $NaCl$ )

Der Muschelkalk der Nordschweiz ist 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. Steinsalz ist von Schweizerhalle (Muttenez, BL) und der Saline Riburg (Rheinfelden, AG) bekannt. Selten kann man würfelförmige Kristalle beobachten. An der Oberfläche ist kein Steinsalz zu finden.

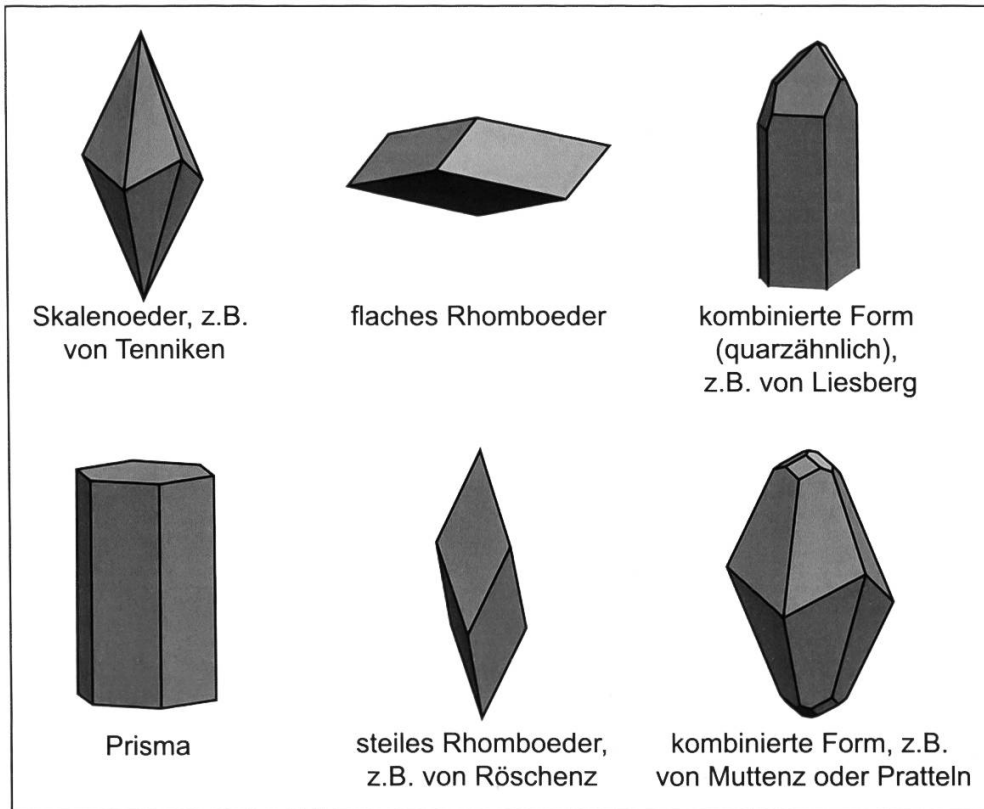
#### *Quarz* ( $SiO_2$ )

Das am häufigsten vorkommende Hohlraum-Mineral der Alpen, der Quarz, tritt im Jura nur selten auf. Die meisten Kristalle in Gesteinsklüften der Region Basels sind nur einige mm gross, kurz säulig und pseudo-sechseckig. Sie sind oft mit Calcit vergesellschaftet. Bekannt ist der Fundort Schmutzberg (Eptingen, BL), an dem milchigweisse Quarz-Doppelender im Trigonodus-Dolomit des oberen Muschelkalks gefunden wurden (Leuthardt 1931).

Die violette Varietät des Quarzes, der Amethyst, ist im Jura äusserst selten (Rykart 1981); ein bis dato unpublizierter Fund im Untersuchungsgebiet stammt von Sonnenberg (Maisprach, BL; aus den Sammlungen des Naturhistorischen Museums Bern).

Feinkristalliner und gesteinsbildender Quarz kommt in der Region Basels als Silex (Feuerstein) und als Chalcedon vor. In verschiedenen Gesteins-horizonten des Buntsandsteins treten Knollen von Silex, bläulichweisser Chalcedon und Karneol (rötlich gefärbter Silex) auf. Bekannte Funde dazu stammen aus dem Muschelkalk von Bettingen und aus den mergeligen Schichten des mittleren Malms vom Oberen Fringeli (Vögelisrutsch) bei Bärschwil (SO, kugeliges Chalcedon in mm-Grösse) und von Liesberg (BL). Die geologisch jüngsten Chalcedone sind mit Bohnerz vergesellschaftet und werden in Erosions- und Verwitterungsablagerungen des Eozäns (unteres Tertiär) zwischen Lausen und Bubendorf (BL) gefunden.





**Abb. 4:** Charakteristische Formen von Calcitkristallen der Umgebung Basels.

Nicht im Bereich der näheren Umgebung von Basel entstanden, aber hier gefunden werden gebänderte Quarzgerölle mit Amethyst. Diese Gerölle stammen aus den Vogesen (so genannte Vogesenschotter, Merian 1852) und sind Erosionsablagerungen aus dem Mittelmiozän (Tertiär, vor ca. 14 bis 11 Mio. Jahren, Kälin 1997). Durch Flusstransport gelangten sie in die weitere Umgebung Basels, die wichtigsten Fundstellen liegen im Delsberger Becken (z.B. «Bois de Raube» bei Neufs Champs, Courfaivre, JU; auf Abb. 3 nicht aufgeführt).

#### *Goethit (FeO(OH))*

Goethit ist in der Umgebung Basels in der Form schwarzer, meist büschelartig angeordneter feinsten Mineralnadeln bekannt. Diese mm-grossen Kristalle sind meist zusammen mit Calcit in Fossil- und Klufthohlräumen zu finden, zum Teil auch in Calcit eingewachsen. Unter den vielen Fundorten ist Schöntal bei Langenbruck (BL) der bekannteste, die Funde dort stammen aus Schichten des Arietenkalks (unterer Lias).

Goethit ist auch Hauptbestandteil sedimentärer Erzvorkommen im Jura. Dieses Erz wird im

obersten Dogger und in Mulden und Karsttaschen des Eozäns (unteres Tertiär) gefunden. Im Dogger bildet es aus runden Mineralkörnern aufgebaute Erzgesteine (so genannte Eisenooolithe), im Eozän Anhäufungen von erbsenförmigen Eisenkonkretionen (so genannte Bohnerze). Bekanntester Fund- und Abbauort für Bohnerz im Untersuchungsgebiet ist Delémont (JU).

#### *Hämatit (Eisenglanz, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)*

Hämatit ist in der Umgebung Basels nicht sehr häufig zu finden. Neben schwarzen, radialstrahligen Kügelchen oder winzigen Schüppchen, findet man auch rosettenförmig angeordnete schwarze Blättchen. Solche Eisenrosen mit einem Durchmesser von rund 1 mm treten in Hohlräumen von Fossilien im unteren Lias auf (Holenweg 1975a). Der bekannteste Fund stammt vom ehemaligen Eisenbergwerk Herznach (AG) ausserhalb des Untersuchungsgebiets (Holenweg 1975b).

#### *Calcit (Kalkspat, CaCO<sub>3</sub>)*

Calcit ist Hauptbestandteil von Kalksteinen und Mergeln und ist das häufigste Mineral in Klüften, Spalten oder Drusen. Kristalle in mm- bis

dm-Grösse finden sich in allen Gesteinsschichten vom Muschelkalk bis in den Malm. Der Calcit gehört zu den formenreichsten Mineralarten der Welt, die häufigsten Formen der Calcite aus der Umgebung Basels sind aus 12 ungleichseitigen Dreiecken aufgebaute Vielflächener (Skalenoeder), aus 6 gleichen Rhomben begrenzte Körper (Rhomboeder), sechsseitige Säulen (Prismen) oder kombinierte Formen (Abb. 4).

Wichtige Funde sind Bergkristall-ähnliche, prismatische und transparente Calcitkristalle aus dem oberen Malm von Liesberg (BL, Graeser und Burkhard 1974), weiter rote, von Eisenoxid und Eisenhydroxid überzogene steil-rhomboedrische Calcite von Röschenz (BL, mittlerer Malm) sowie grosse spitz-skalenoedrische Kristalle von Tenniken (BL, Dogger, Abb. 5b). Aussergewöhnlich sind zudem schwalbenschwanzartig verzwilligte Calcitkristalle von Liesberg (Offermann 1997).

#### *Dolomit* ( $CaMg(CO_3)_2$ )

Dolomit ist nach Calcit im Jura das häufigste Mineral. Dieses Karbonatmineral ist oft eisenhaltig und wird dann als Ankerit bezeichnet. In Hohlräumen von Gesteinen und Fossilien bildet Dolomit/Ankerit oft braungelbe bis dunkelbraune und sattelförmig gekrümmte Aggregate von kleinen, mm-grossen Rhomboedern. Es gibt sehr viele Fundmöglichkeiten von Dolomit/Ankerit, so dass hier keine speziellen Fundorte aufgeführt werden.

#### *Strontianit* ( $SrCO_3$ )

Der erste Strontianit des Juras wurde 1967 in Schichten des unteren Lias in der Tongrube Frick (AG) gefunden (Holenweg und Stalder 1968). Ältere Beschreibungen von Strontianit (Bernoulli 1811, Leuthardt 1931) konnten durch spätere wissenschaftliche Untersuchungen nicht bestätigt werden (Niggli et al. 1940), es dürfte sich daher um eine Umwandlung von Strontianit in Coelestin handeln, bei der die Form des Strontianits erhalten geblieben ist (Pseudomorphose).

Dieses Mineral tritt typischerweise in schneeweissen, büscheligen Aggregaten mit einem Durchmesser bis zu 5 mm in Kammer-

hohlräumen von Ammoniten des Lias oder in Gesteinen des Opalinustons (Dogger) auf. Strontianit überwächst oft Coelestin oder Calcit. Bekannte Funde stammen aus Schichten des oberen Lias der Grube Unter Erlimoos (Trimbach SO) und aus dem Hauenstein-Basistunnel (BL/SO).

#### *Siderit* ( $FeCO_3$ )

Dieses weitere Karbonatmineral ist rhomboedrisch und hat eine bräunliche bis gelbbraune Farbe. Siderit oxidiert leicht, deshalb sind oberflächennah kaum gute Funde möglich. Stellenweise verraten Goethit-Pseudomorphosen das frühere Vorkommen von Siderit.

#### *Malachit* ( $Cu_2(OH)_2CO_3$ )

Malachit tritt als seltenes sekundäres Kupfermineral auf, er überzieht als hell- bis dunkelgrüne Krusten Chalkopyrit (Holenweg et al. 1972a). Bekannt sind Funde von Schöntal (Füllinsdorf, BL), Erlimatt (Arisdorf, BL) und der Rickenbacherflue (Rickenbach, BL).

#### *Coelestin* ( $SrSO_4$ )

Coelestin ist eine bekannte Mineralart der Region um Basel, kommt aber nur gelegentlich vor. In der Schweiz hat er seine schönste Ausbildung im Juragebirge und nicht in den Alpen. Coelestine kommen als blaue, tafelige und transparente Kristalle bis 4 cm Länge oder als rötliche, radialstrahlige Aggregate bis über 10 cm Länge in Gesteinshohlräumen, Hohlräumen von Ammoniten und in Klüften vor. Begleitet wird Coelestin meist von Baryt, Calcit, gelegentlich auch von Pyrit, Quarz und Dolomit.

Sehr schöne blassblaue Coelestine stammen von Schöntal (Niederschönthal, Füllinsdorf, BL); sie wurden in Kammern von Ammoniten und anderen Fossilien des Arietenkalks (unterer Lias) gefunden und von Müller (1852) erstmals beschrieben (Abb. 5c). Beim Bau des Hauenstein-Basistunnels wurde farbloser bis hellblauer Coelestin auf Klüften in Kalken des Hauptrogensteins und der Tonschichten des Callovien gefunden (Leuthardt 1926). Weitere Funde stammen aus dem Belchentunnel (BL/SO), Liesberg (BL), Oberdiegten (BL), Pratteln (BL) und Seewen (SO).



a



b



c



d



e



f

**Abb. 5:** Mineralien aus dem Nordwestschweizer Jura. (a) Fluorit aus dem Steinbruch Klosterchöpfli bei Muttenz (BL; Inv-Nr. 16129, Bildbreite 40 mm). (b) Calcit von Tenniken (BL; Inv-Nr. 7656, Bildbreite 70 mm). (c) Farbloser Coelestin in Kammer eines Nautilus von Schöntal bei Füllinsdorf (BL; Inv-Nr. 12732, Bildbreite 50 mm). (d) Schwarzer, bituminöser Quarz auf Gipsgestein von Zeglingen (BL; Inv-Nr. 29084, Bildbreite 15 mm). (e) Gips (Schwalbenschwanz-Zwilling) aus der Baugrube beim Kraftwerk Birsfelden (BL; Inv-Nr. 48918, Bildbreite 50 mm). (f) Bernstein in Keupermergel von Neuwelt bei Münchenstein (BL; Inv-Nr. 7874, Bildbreite 15 mm). Alle Stücke aus der Mineralogischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Basel.

*Baryt (Schwerspat, BaSO<sub>4</sub>)*

Baryt hat die gleiche Form wie Coelestin und bildet durch den Austausch von Sr und Ba zwischen diesen beiden Mineralien eine so genannte Mischkristallreihe. Daher tritt Baryt oft mit Coelestin oder aber auch anstelle von Coelestin auf (Burkhard 1978).

Bekannt sind die Fundmöglichkeiten von Baryt in Schichten des Oxfordien von Liesberg (BL) und Fringeli (Bärschwil, SO), in Mergeln des Callovien in Oberdiegten (BL) und im Opalinuston in Seewen (SO).

*Gips (CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O)*

Unter Gips versteht man sowohl ein Mineral (Kristall) als auch ein Gestein. Im Jura gibt es verschiedene Gipslager und -fundstellen in Schichten der Anhydritgruppe (mittlerer Muschelkalk) und des Gipskeupers (mittlerer Keuper). Diese meist massigen, seltener faserigen Gipsgesteine bilden meist mehrere Meter mächtige, weisse, seltener gelbliche oder rötliche Horizonte, die verwitterungsanfällig sind. Gipskristalle sind typischerweise schiefwinklig, dicksäulig oder langstängelig und durchsichtig bis bräunlichgelb.

Schon lange bekannt sind die mehrere Zentimeter grossen Gipskristalle aus dem Gipskeuper der Umgebung von Muttenz (BL, Kennigott 1866). Neben gesteinsbildendem Gips findet man in kleinen Hohlräumen von tonigen Schichten des Muschelkalks in Zeglingen (BL) auch immer wieder farblose, durchsichtige und flachsäulige, und zum Teil verzwilligte Kristalle. Weitere Funde stammen unter anderem von Liesberg (BL), dem Hornfelsen (Grenzach-Wyhlen, D) und Läuelfingen (BL).

*Anhydrit (CaSO<sub>4</sub>)*

Durch Wasseraufnahme kann Anhydrit in Gips übergehen und ist deshalb oberflächennah nicht zu finden. Die Kristalle sind meist rechteckig langstängelig und farblos, weiss oder leicht violett.

Gesteinsbildender oder in Hohlräumen auskristallisierter Anhydrit ist mit Gips assoziiert und in Gips-Steinbrüchen in grösserer Abbautiefe zu erwarten. Im Untersuchungsgebiet ist

Anhydrit von unterirdischen Aufschlüssen bekannt. Er wurde vereinzelt beim Bau von Tunneln gefunden und ist so beispielsweise vom Aushub des Hauenstein-Basistunnels oder dem Belchentunnel bekannt.

*Epsomit (Bittersalz, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O)*

Epsomit ist ein Umwandlungsprodukt in Salzlagerstätten und kommt im Untersuchungsgebiet als rezente Ausblüfung vor. Epsomit bildet feine weisse Krusten mit Faserstruktur. Es wurde im Untersuchungsgebiet erstmals von Merian (1837) für die Gipsvorkommen von Grenzach (D) erwähnt.

*Mirabilit (Glaubersalz, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O)*

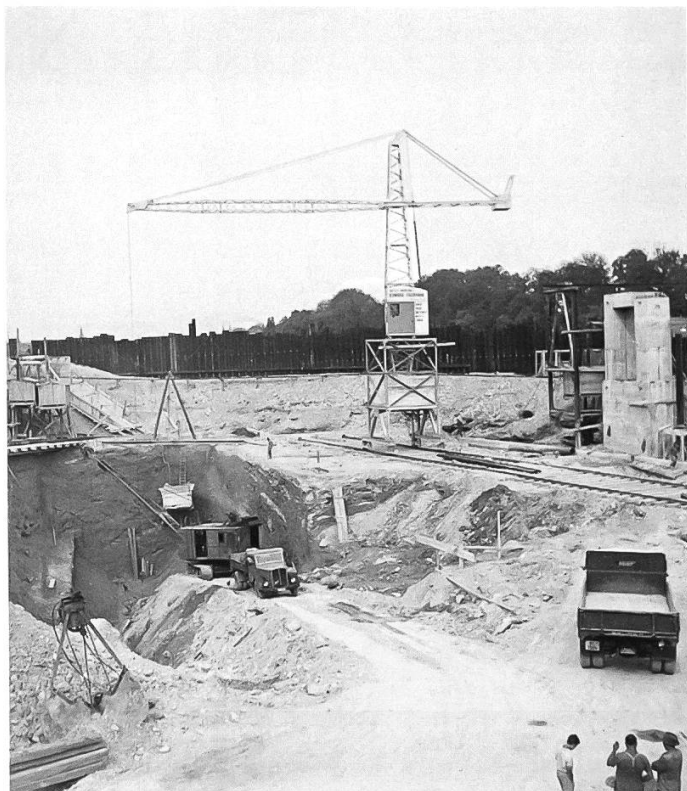
Mirabilit tritt als typische Ausblüfung am Verwitterungskontakt zwischen Gips und Anhydrit im mittleren Muschelkalk auf. Die langstängeligen bis nadeligen Kristalle wandeln sich an trockener Luft meist in weissen, pulverigen Thenardit (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) um. Mirabilit wurde im Untersuchungsgebiet erstmals von Merian (1837) für die Gipsvorkommen von Grenzach (D) erwähnt.

*Phosphorit (Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>(OH,F))*

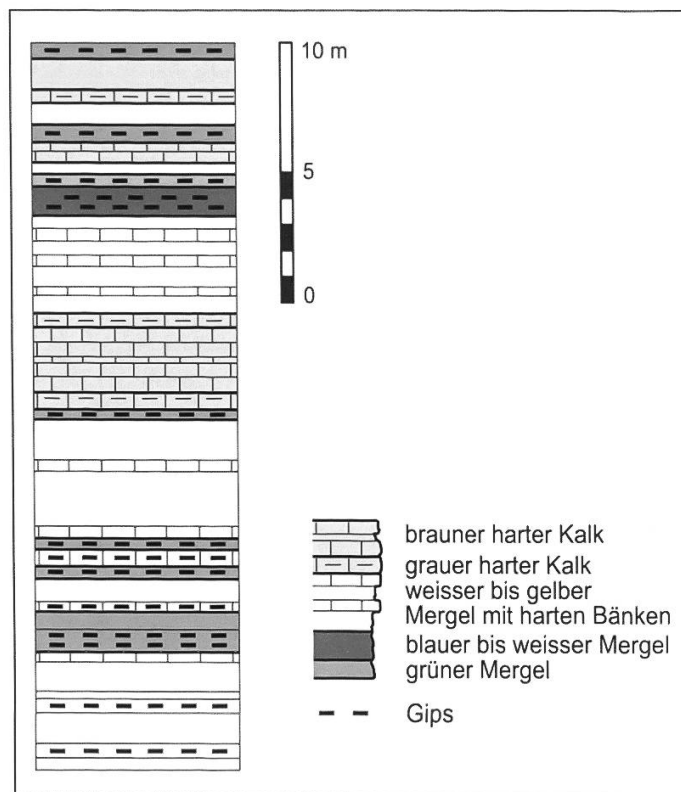
Phosphorit ist die Bezeichnung für ein sedimentäres Apatitgestein. In den Sammlungen des Naturhistorischen Museums Bern befinden sich braune kugelig-knollige Gebilde von mehreren Zentimetern Durchmesser. Ihr Fundort ist Limmeren (Mümliswil, SO); die Knollen dürften aus Keuperschichten (Rhät) oder den von Buxtorf und Christ (1936) erwähnten Phosphatknollen-führenden tonigen Schichten des mittleren Lias stammen. Eine Publikation dieses Fundes mit Detailinformationen steht noch aus.

*Vivianit (Fe<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O)*

Aus der mineralogischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Bern stammt farbloser bis grünblauer Vivianit. Dieser tritt auf Verwerfungsflächen in Malmkalken beim Südportal des Belchentunnels bei Balm (Hägendorf, SO) auf. Eine Publikation dieses Fundes mit Detailinformationen steht ebenfalls noch aus.



**Abb. 6:** Baugrube des Kraftwerks Birsfelden (BL). Staatsarchiv Basel-Stadt, BSL 1013 1-351 1 (Foto Hans Bertolf).



**Abb. 7:** Geologisches Profil der Tüllinger Süsswaserkalk (Baugrube des Kraftwerks Birsfelden): In verschiedenen Lagen wurden bis 20 cm grosse Gipskristalle gefunden (Quelle: Baugrundarchiv Basel-Stadt und Aegerter & Bosshardt AG, Basel).

### *Hemimorphit* ( $Zn_4Si_2O_7(OH)_2 \cdot H_2O$ )

Der einzige Fund von Hemimorphit im Jura wurde von Offermann (1987) beschrieben und stammt aus dem Steinbruch Orismühle (Seltisberg, BL). Honigbraune, kugelige Aggregate mit bis zu 1.5 mm Durchmesser wachsen auf skalenoeдрischem Calcit im Hauptrogenstein (Dogger).

Viele der oben erwähnten Fundstellen sind heute nicht mehr zugänglich: Einige befinden sich in Steinbrüchen, die inzwischen aufgegeben und renaturiert wurden, einige sind heute Bestandteil von Naturschutzgebieten oder Geotopen und andere sind inzwischen durch Bauprojekte (Häuser, Strassen, etc.) zerstört worden. Bei den zugänglichen Fundorten gilt es zu berücksichtigen, dass diese heute meist auf Gemeindeboden oder in Privatbesitz sind und ein Besuch und das Suchen an diesen Stellen meist das Einholen einer entsprechenden Bewilligung erfordert oder inzwischen gar ein Sammelverbot gilt (z.B. in Naturschutzgebieten oder Geotopen).

### Weitere bemerkenswerte und spezielle Funde

#### *Schwarzer Quarz*

Dunkelbraune bis schwarze Quarzkristalle aus Schichten des mittleren Muschelkalks (Trias) sind von der ehemaligen Gipsgrube Wissbrunn in Zeglingen (BL) bekannt (Frey 1969). Es handelt sich dabei um bis zu 2 cm lange Doppeler, die durch eingeschlossene Verunreinigungen gefärbt und dicht im Gipsstein eingeschlossen sind (Abb. 5d). Die dunkle Färbung dürfte auf Einschlüsse von Erdöl oder Bitumen zurückgehen (Rykart 1984). Spuren solchen Öls lassen sich heute noch in der Tiefenbohrung Schafisheim (AG) in verschiedenen Schichten des Muschelkalks nachweisen (u.a. in der Anhydritgruppe, dem Hauptmuschelkalk und dem Trigonodus-Dolomit; technischer Bericht der Nagra NTB 88-11).

Vergleichbare Funde von dunklem Quarz (auch als Stinkquarz bekannt) sind auch von gipsführenden Schichten aus dem Muschelkalk

Süddeutschlands (Heyligenstädt 1958) und der ostalpinen Trias Österreichs (Strasser 2008) bekannt.

### *Gold*

Ein goldführendes Quarzstück wurde von Johann Heinrich Bavier im August 1774 an der Mündung der Birs in den Rhein (Basel) und gemäss seiner handschriftlichen Notiz «...im Bett des Birsflusses im Rheinsand gefunden...». Es wurde erstmals von Merian (1821) erwähnt und gelangte als Teil der Sammlung von Hieronymus Bernoulli im Jahre 1830 ins Naturhistorische Museum Basel. Bei diesem scharfkantigen Stück mit rund 0.8 g Gold dürfte es sich um ein Geröllfragment handeln, dessen Herkunft nicht geklärt ist (Kirchheimer 1965).

### *Kupfer*

Bei Sondierbohrungen für den Standort eines möglichen Kernkraftwerks wurde 1970 im Plattensandstein des oberen Buntsandsteins (Trias) von Kaiseraugst (AG) rein vorkommendes Kupfer gefunden (Wiener 1975). Es kommt in blechartiger Ausbildung von 0.1 bis rund 1 mm Dicke und bis zu 1.5 cm Länge in Klüften des Sandsteins vor.

### *Gips*

In der mineralogischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Basel befinden sich ausserordentlich grosse und transparente Gipskristalle, die in der Baugrube der Schleusenammern des Kraftwerks Birsfelden (BL) zu Beginn der 1950er Jahre gefunden wurden (Abb. 6). Der Fund wurde von Fischer et al. (1971) ohne detaillierte Angaben zu den geologischen Verhältnissen nur kurz erwähnt. Diese Kristalle stammen aus den basalen Schichten der Tüllinger Süsswasserkalke (Chattien, Oligozän, rund 28 bis 23 Mio. Jahre alt). Diese Schichten stellen eine Abfolge von Süsswassermergeln und einzelner harter Kalklagen dar. Die Mergel bestehen aus 30 cm bis 2 m dicken Schichten mit unterschiedlicher charakteristischer Farbe, die Kalklagen sind 20 cm bis rund 2 m dick (unpubl. Bericht über die Baugrundverhältnisse der Schleuse des Kraftwerks Birsfelden,

Quelle: Baugrundarchiv Basel-Stadt und Aegeter & Bosshardt AG, Basel). Die bis 20 cm langen Gipskristalle sind oft verzwillingt (so genannte Schwalbenschwanz-Zwillinge, Abb. 5e) und wurden in verschiedenen Mergellagen gefunden (Abb. 7).

Weiter bemerkenswert sind rezent gewachsene Gipskristalle. Sie stammen aus der Saline Schweizerhalle (MuttENZ, BL) und von RheinfeldEN (AG). Sie werden in Tanks gefunden, in denen die Rohsole (unreine Salzlösung) gelagert und eingedampft wird. Die Gipskristalle entstehen durch Ausfällung, sie sinken in der Restsole ab und bilden schöne rasenartige Gipskrusten, so genannte Pfannensteine.

Nicht im klassischen Sinne zu den Mineralien zu zählen sind Kristalle organischer Zusammensetzung. Dennoch verdienen hier einige wegen ihrer speziellen Geschichte eine Erwähnung:

### *Bernstein*

Ein Stück eines dunklen Tonschiefers mit Fossilresten von Palmfarnen (Fiederblätter von *Pterophyllum*) mit einem kleinen honigfarbenen Bernstein-Einschluss von 1.0 × 2.5 mm Grösse wurde im Jahre 1823 vom Apotheker Karl Stange dem Naturhistorischen Museum Basel geschenkt (Abb. 5f). Dieses Stück stammt aus den Schichten des Schilfsandsteins (Keuper) von Neuwelt (Münchenstein, BL) und wurde erstmals von Stange (1823) beschrieben. Dieser Fund geriet in Vergessenheit und wurde im 20. Jahrhundert erst wieder von Graeser und Stalder (1976) und Soom (1984) erwähnt. Es handelt sich um den geologisch ältesten Bernsteinfund der Schweiz und ist 230 bis 200 Mio. Jahre alt.

### *Kohle*

In tonigen und mergeligen Schichten des Keupers (obere Trias) treten immer wieder Kohlelagen geringer lateraler Ausdehnung und Mächtigkeit auf. Solche Kohleflöze wurden zu Beginn des 19. Jahrhunderts kurzzeitig am Sabel (Bretzwil, BL) und in der Rütihard (MuttENZ, BL) gefördert (Bernoulli 1811, Merian 1821). Abbauspuren sind an diesen Stellen heute nicht mehr ersichtlich.

### *Fringelit*

Fringelit ist ein fossiler violetter bis purpurner Farbstoff. Dieser wird als Farbpigment in grobkristallinem Calcit von Seelilien-Wurzelstöcken des unteren Oxfordien (Malm) gefunden und wurde weltweit erstmals von der Lokalität Fringeli bei Bärschwil (SO) beschrieben (Blumer 1951). Fringelit besteht aus komplexen kristallinen Verbindungen der Gruppe der Chinone (Blumer 1960). Neue analytische Ergebnisse von Wolkenstein (2005) zeigen, dass es sich bei diesem Pigment um Hypericin ( $C_{30}H_{16}O_8$ ) handelt, ein Stoff, der auch durch sein Vorkommen in Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) bekannt ist.

### **Diskussion**

#### *Mineralvorkommen*

Fast zwei Dutzend verschiedene Kristallarten können in mesozoischen Gesteinsschichten im Nordwestschweizer Jura gefunden werden. Es sind dies vorwiegend Karbonatminerale, Oxide, Sulfate, Sulfide und Halogenide, seltener Silikate (Tab. 1). Sehr weit verbreitet und häufig zu finden sind Calcit, Dolomit, Goethit und Pyrit. Einige Kristalle wie Fluorit sind geographisch begrenzt und nur lokal in der Umgebung von Muttenz, Pratteln und Münchenstein (BL) zu finden.

Bei den mineralhaltigen Schichten handelt es sich zumeist um fossilführende oder zerklüftete Kalksteine, selten sind Mineralien in Mergeln oder Tonsteinen zu finden (Abb. 2). Als besonders kristallreich gelten verschiedene Schichten des unteren Lias, des unteren Doggers (Hauptrogenstein), des oberen Doggers und des unteren Malms.

Für eine erfolgreiche Mineralsuche ist deshalb eine gute Kenntnis der Gesteinsabfolge (Stratigraphie) erforderlich.

#### *Mineralgenese und Alter der Mineralisationen*

Eine grobe Unterteilung nach Genese und zeitliche Einschätzung ist möglich, genaue Alterseingrenzungen oder -bestimmungen von Hohlraum- und Kluftminerale im Jura gibt es jedoch nicht:

- (1) gesteinsbildende Mineralien wie Halit, Anhydrit und Gips: Es handelt sich hier meist um m- bis dm-mächtige Sedimentschichten, die mono-mineralisch aufgebaut sind. Diese Schichten aus dem Muschelkalk und dem Keuper (Trias, vor ca. 250 bis 200 Mio. Jahren) entstanden in einem flachen, tropischen Meer mit lokaler Austrocknung und Eindampfung (Evaporation; z.B. gesteinsbildender Gips der Gipsgrube Zeglingen).
- (2) Mineralien in Hohlräumen von Versteinerungen und in Gesteinen: Kristalle in Hohlräumen entstanden durch Umkristallisation während und nach der Verfestigung des Sedimentgesteins (so genannte Diagenese) und der Versteinerung.
- (3) Mineralien in Klüften: Gesteinsklüfte entstehen durch tektonische Bewegungen. Diese sind im Untersuchungsgebiet durch die Absenkung des Rheintalgrabens im Oligozän (vor ca. 35 bis 25 Mio. Jahren) und die Jurafaltung im späten Miozän/Pliozän (vor ca. 10 bis 4 Mio. Jahren) dokumentiert (Müller et al. 1984, Stalder et al. 1998).

Es gibt nur wenige Untersuchungen und Überlegungen zur Entstehung von Hohlraum- und Kluftminerale im Jura (Hollenweg 1975c). Die für die Kristallisation von Mineralien nötigen Stoffe stammen meist aus dem Mutter- respektive Nebengestein. Wässrige Lösungen zirkulieren dazu durch Gesteinsporen oder entlang von Rissen und Klüften und lösen Haupt- und Spurenelemente aus dem Gestein und transportierten diese weg. Sie können zum Teil direkt aus dem umgebenden Gestein, aus den überlagernden jüngeren Sedimenten (Hofmann und von Gehlen 1993) oder aus den darunter liegenden Kristallin-gesteinen (Efimenko et al. 2008) stammen. Durch Reaktion mit Umgebungsgestein oder durch langsames Abkühlen der hydrothermalen Lösung erfolgt die Kristallisation. Bei diesen Lösungen dürfte es sich um salzhaltiges und 60 bis 100°C warmes Wasser handeln; diese Erkenntnis stammt von Bestimmungen an Flüssigkeitsein-

schlüssen in Mineralien der Tiefenbohrung in Schafisheim (AG, Mullis 1987), die aus einer mit dem Untersuchungsgebiet vergleichbaren Gesteinsabfolge stammen. Die gemessenen heute zirkulierenden Flüssigkeiten in derselben Bohrung sind salzärmer und weniger warm (technischer Bericht der Nagra NTB 88-11).

- (5) Rezente oder sekundäre Mineralien: Zu den typischen rezenten Mineralien gehören Kalkausscheidungen in Höhlen wie Kalksinter und Tropfsteine (z.B. Calcit vom Steinbruch Münchenstein, BL). Sekundärminerale (z.B. Mirabilit und Epsomit) entstehen durch die Zersetzung und Umwandlung von primären Mineralien. Diese Kristalle gehören zu den jüngsten, teilweise noch andauernden Mineralisationen (Holenweg 1975c).

#### *Wirtschaftlich nutzbare Mineralien*

Die Umgebung Basels prägend und noch immer regional bedeutend ist der Rohstoff Salz. Im tieferen Untergrund der Umgebung Basels ist durch Bohrungen in die Tiefe Salz nachgewiesen worden. Der erste Fund von Nordwestschweizer Salz geht auf Carl C.F. Glenck in das Jahr 1836 zurück, als er beim Rothus (Schweizerhalle, Muttenz, BL) in einer Tiefe von 136 m ein Salzlager erbohrte. Es handelt sich dabei um eine bis zu 90 m dicke Salzschiefer im mittleren Muschelkalk, die ab dem Jahr 1837 in Schweizerhalle (Muttenz), 1843 in Augst (AG), 1844 in Rheinfelden (AG) und ab 1848 in Möhlin-Riburg (AG) industriell ausgebeutet wurde. Heute sind nur noch die Bohrungen von Schweizerhalle und Riburg (AG) in Betrieb. Die «Vereinigten Schweizerischen Rheinsalinen AG» fördern heute an diesen Standorten jährlich rund 500'000 t Salz vor allem für die chemische Industrie und die Nahrungsmittelindustrie. Die Salzschiefer sind durch Eindampfen von Meerwasser im flachmarinen, lagunären Bereich entstanden. Über Bohrungen wird zur Gewinnung des «weissen Goldes» Wasser in diese Lager gepumpt. Das aufgelöste Salz wird dann herausgepumpt, gereinigt, eingedampft und als Rohprodukt ausgefällt (Birkhäuser et al. 1987).

Der Abbau und die Verarbeitung der Rohstoffe Gips und Bohnerz (Goethit) waren in den vergangenen zwei Jahrhunderten wichtig, haben aber heute nur noch historische Bedeutung. Im mittleren Muschelkalk des Oberbaselbiets und Solothurns befinden sich Gips-schiefer, die abgebaut wurden. Bekannt sind die Gruben von Zeglingen, Läuelfingen und Bärschwil. Die Gipsgrube von Zeglingen wurde erstmals im 15. Jahrhundert erwähnt (Tschopp 1983), erlebte ihre Blütezeit zu Beginn des 20. Jahrhunderts und wurde 2003 geschlossen. Der gesteinsbildende Gips wurde als Rohstoff für die Gips- und Düngerindustrie oder als Zementzusatz abgebaut. Die Grube von Läuelfingen war bis Ende des 19. Jahrhunderts in Betrieb, danach wurde dort bis 1984 in einer Fabrik der «Gips-Union AG» Gips zu Platten verarbeitet; der Rohgips dazu stammte von der Grube Wissbrunn (Zeglingen). In verschiedenen Gruben und Stollen wurde in Bärschwil (SO) ab Mitte des 19. Jahrhunderts Gips abgebaut und in der Bärschwiler Mühle (heute Bärschwil Station) verarbeitet und gebrannt (Fürstenberger et al. 1999). Der Betrieb der letzten Grube (Kirchacker) wurde 1957 eingestellt. Nur kurz in Betrieb standen zu Beginn des 19. Jahrhunderts kleine Gruben bei Münchenstein, Muttenz, Augst und Rheinfelden (Bernoulli 1811).

Huppererde und Bohnerz treten lokal als Füllungen oder Taschen in verkarsteten Malmgesteinen auf. Diese Sedimente und Konkretionen entstanden im Eozän unter tropischen Bedingungen als Verwitterungsprodukt. Der Hupper besteht vor allem aus Quarzsand mit geringem Tonanteil. Er ist ein begehrter Rohstoff für die Ziegelindustrie und die Herstellung weiterer feuerfester Produkte. Eingelagert im Hupper findet man regelmässig Bohnerzkörner (Hottinger 1967, Hauber 1978).

Bekannt sind die Huppergruben im Gebiet Wasserschöpfli (Lausen, BL, Senn 1928), die vom 18. Jahrhundert bis 1996 in Betrieb waren und die Bohnerzvorkommen von Delémont. Der Abbau und die Roheisenerzeugung von Bohnerzen aus dem Delsberger Becken kamen zu Beginn des 20. Jahrhunderts zum Erliegen (Kürsteiner et al. 1990).



## Dank

Die Museen von Bern, Solothurn und der ETH Zürich und ihre Betreuer Beda Hofmann (Bern), Silvan Thüning (Solothurn) und Peter Brack (Zürich) ermöglichten Zugang und Einblick in ihre Sammlungen. Das Baugrundarchiv Basel-Stadt (Angewandte und Umweltgeologie der Universität Basel) und Aegerter & Bosshardt AG (Basel) stellten unveröffentlichte geologische Untersuchungen und Berichte zum Kraftwerk Birsfelden zur Verfügung. Ein spezieller Dank geht an B. den Brok, S. Graeser und H. Hecker für die konstruktive Kritik und Verbesserungsvorschläge bei der Durchsicht des Manuskriptes.

## Literatur

- Bernoulli, Chr. (1811): Geognostische Uebersicht der Schweiz nebst einem schematischen Verzeichnisse aller in der Schweiz vorkommenden Mineralkörper und deren Fundörter. Schweighauser Basel, 228 S.
- Birkhäuser, K., L. Hauber & A. Jedelhauser (1987): 150 Jahre Saline Schweizerhalle 1837 bis 1987. Quellen und Forschungen zur Geschichte und Landeskunde des Kantons Basel-Landschaft, Bd. 28, 262 S.
- Blumer, M. (1951): Fossile Kohlenwasserstoffe und Farbstoffe in Kalken. Mikrochemie/Microchimica Acta 36/37: 1048–1055.
- Blumer, M. (1960): Pigments of fossil echinoderm. Nature 188: 1100–1101.
- Bruckner, D. (1748–1763): Versuch einer Beschreibung historischer und natürlicher Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel. 27 Bände, Thurneysen Basel.
- Burkhard, A. (1978): Baryt-Coelestin und ihre Mischkristalle aus Schweizer Alpen und Jura. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 58: 1–96.
- Buxtorf, A. & P. Christ (1936): Erläuterungen zum geologischen Atlas der Schweiz (Atlasblatt 3: Laufen, Bretzwil, Erschwil, Mümliswil). Schweizerische Geologische Kommission, Bern, 45 S.
- Disler, C. (1914): Stratigraphie und Tektonik des Rotliegenden und der Trias beiderseits des Rheins zwischen Rheinfeldern und Augst. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel 25: 1–96.
- Efimenko, N., J.E. Spangenberg, V. Matera, Th. Adatte & K.B. Föllmi (2008): Formation of sphalerite mineralisations and cadmium enrichments in the Hauptrogenstein formation (Upper Bajocien) of Jura Mountains (Switzerland): geological, geochemical and isotopic (O, C, S) evidence. – 6<sup>th</sup> Swiss Geoscience Meeting Lugano, Abstract Volume, 215–216.
- Fischer, H. (1969): Einige Bemerkungen zur «Übersichtstabelle zur Geologie der weiteren Umgebung von Basel». Regio Basiliensis 10: 234–238.
- Fischer, H., L. Hauber & O. Wittmann (1971): Erläuterungen zum Blatt Basel des geologischen Atlas der Schweiz 1:25'000 (Atlasblatt 59). Schweizerische Geologische Kommission, Bern, 55 S.
- Frei, A. (1952): Die Mineralien des Eisenbergwerks Herznach im Lichte morphogenetischer Untersuchungen. Diss. ETH Zürich No. 1999, 162 S.
- Frei, A. (1954): Die Mineralien der schweizerischen Gips- und Anhydritlagerstätten. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 34: 280–299.
- Frey, A. (1969): Interessante Mineralienfunde im Jura. Schweizer Strahler 3: 270–272.
- Fürstenberger, M., P. Jordan & U. Pfirter (1999): Geologische Wanderung Bärschwil. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurns 38: 97–152.
- Gradstein, F.M., J.G. Ogg & A.G. Smith (2004): A geologic time scale 2004. Cambridge University Press, 589 S.
- Graeser, S. (1971): Mineralogisch-geochemische Untersuchungen an Bleiglanz und Zinkblende. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 51: 415–442.
- Graeser, S. (1977): Smythit (Fe,Ni)<sub>9</sub>S<sub>11</sub> – erste Vorkommen in der Schweiz. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 57: 17–22.
- Graeser, S. & A. Burkhard (1974): Quarz – oder Calcit? Schweizer Strahler 8: 217–222.
- Graeser, S. & H.A. Stalder (1976): Mineral-Neufunde in der Schweiz und angrenzender Gebiete II. Schweizer Strahler 10: 158–171.
- Gygi, R. (1982): Versteinerungen der weiteren Umgebung von Basel. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Basel 11, 32 S.
- Hauber, L. (1978): Wenn Steine reden. Buchverlag Basler Zeitung, 66 S.
- Heyligenstädt, K.-L. (1958): Über bituminöse Quarze des mittleren Muschelkalks im Randgebiet des nördlichen Schwarzwaldes. Aufschluss 9: 49–57.
- Hofmann, B. (1990): Reduction spheroids from northern Switzerland: Mineralogy, geochemistry and genetic models. Chemical Geology 81: 55–81.
- Hofmann, B. & K. von Gehlen (1993): Formation of stratiform sulfide mineralizations in the Lower Muschelkalk (Middle Triassic) of Southwestern Germany and Northwestern Switzerland: constraints from sulfur isotope data. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 73: 365–374.
- Holenweg, H. (1967): Quarz im Schweizer Jura. Urner Mineralienfreund 5: 36–40.
- Holenweg, H. (1968): Neue Mineralien aus der Schweiz. Schweizer Strahler 2: 154.
- Holenweg, H. (1969): Mineralparagenesen im Schweizer Jura. Schweizer Strahler 3: 302–308.

- Holenweg, H. (1975a): Eisenröschen im Schweizer Jura. Schweizer Strahler 9: 458–460.
- Holenweg, H. (1975b): Baryt und Hämatit aus dem Eisenbergwerk Herznach. Schweizer Strahler 9: 363–366.
- Holenweg, H. (1975c): Betrachtungen über die Entstehung der Mineralisationen im Schweizer Jura. Schweizer Strahler 9: 366–370.
- Holenweg, H. & H.A. Stalder (1968): Neue Mineralien aus dem Schweizer Jura. Schweizer Strahler 2: 101–105.
- Holenweg, H., Hp. Stehlin & S. Graeser (1972a): Kupferkies und Malachit im Schweizer Jura. Schweizer Strahler 6: 297–299.
- Holenweg, H., Hp. Stehlin & S. Graeser (1972b): Neue Funde von Baryt im Schweizer Jura. Schweizer Strahler 6: 171–177.
- Hottinger, L. (1967): Die Erdgeschichte in der Umgebung von Basel. Veröffentlichungen des Naturhistorischen Museums Basel, No. 6, 99 S.
- Kälin, D. (1997): Litho- und Biostratigraphie der mittel- bis obermiozänen Bois de Raube-Formation (Nordwestschweiz). Eclogae geologicae Helvetiae 90: 97–114.
- Kenngott, A. (1866): Die Minerale der Schweiz nach ihren Eigenschaften und Fundorten. Leipzig, 460 S.
- Kirchheimer, F. (1965): Über das Rheingold. Jahreshaft des geologischen Landesamts Baden-Württemberg 7: 55–85.
- Kürsteiner, M., F. Hofmann & H.A. Stalder (1990): Eisenerz und Eisenindustrie im Jura. Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern 10: 171–196.
- Leuthardt, F. (1926): Geologisch-mineralogische Mitteilungen aus dem Basler Jura. Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 7: 123–132.
- Leuthardt, F. (1931): Die Mineralien des Basler Juras. Ein Beitrag zur Heimatkunde von Baselland. Basellandschaftliche Zeitung, Liestal, 16 S.
- Merian, P. (1821): Uebersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel, mit besonderer Hinsicht auf das Juragebirge im Allgemeinen. Beiträge zur Geognosie, Bd. 1, Schweighauser Basel, 156 S.
- Merian, P. (1837): Notiz über das Vorkommen von Bittersalz und Glaubersalz im Gyps von Grenzach. Berichte der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel III: 33–34.
- Merian, P. (1852): Ueber das Vorkommen von *Dinothierium giganteum* im Delsberger Thal des Bernischen Jura. Berichte der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel X: 144–147.
- Müller, A. (1852): Ueber Coelestinkristalle. Berichte der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel X: 103–105.
- Müller, A. (1884): Geologische Skizze des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz 1, 2. Auflage, 98 S.
- Müller, W.H., M. Huber, A. Isler & P. Klebroth (1984): Erläuterungen zur geologischen Karte der zentralen Nordschweiz 1:100000. NAGRA und Schweizerische Geologische Kommission, 234 S.
- Mullis, J. (1987): Fluideinschluss-Untersuchungen in den Nagra-Bohrungen der Nordschweiz. Eclogae geologicae Helvetiae 80: 553–568.
- Niggli, P., J. Koenigsberger & R.L. Parker (1940): Die Mineralien der Schweizeralpen. Wepf & Co. Basel, Bd. I, 300 S.
- NTB 88-11 (1992): Sondierbohrung Schafisheim – Untersuchungsbericht. Nagra Technischer Bericht 88-11. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie 84, 183 S.
- Offermann, E. (1987): Hemimorphit, erstmals aus dem Schweizer Jura. Schweizer Strahler 21: 418–419.
- Offermann, E. (1997): Die verzwickten Calcit-Zwillinge vom Steinbruch Thomann bei Liesberg, Laufental BL. Schweizer Strahler 31: 30–38.
- Parker, R.L. (1973): Die Mineralfunde der Schweiz. Wepf & Co. Basel, 433 S.
- Richter, E. (1997): Das Grenzacher Horn war wichtigster Steinlieferant für die Stadt Basel und die Festung Hüningen. Das Markgräflerland 1/1997: 81–87.
- Rykart, R. (1981): Ein Fund authigener Quarze aus alpinen mesozoischen Gesteinen. Schweizer Strahler 15: 481–484.
- Rykart, R. (1984): Authigene Quarz-Kristalle. LAPIS 6/1984: 35–38.
- Senn, A. (1928): Über die Huppererde von Lausen und das geologische Alter der Zeininger Bruchzone (Basler Tafeljura). Eclogae geologicae Helvetiae 21: 163–180.
- Soom, M. (1984): Bernstein am Nordrand der Schweizer Alpen. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, 18: 15–20.
- Stalder, H.A., A. Wagner, S. Graeser & P. Stuker (1998): Mineralienlexikon der Schweiz. Wepf & Co. Basel, 579 S.
- Stange, K. (1823): Neues Vorkommen von Bernstein, unweit Basel. Annalen der Physik und der physikalischen Chemie 74: 107–111.
- Strasser, M. (2008): «Stinkquarze» im Gips der Raibler-Schichten, Lechtal, Tirol. LAPIS 11/2008: 40–41.
- Streckeisen, E. (1840): Flussspatkristalle aus dem Hauptrogenstein am Wartenberg. Berichte über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel IV: 81.
- Strübin, K. (1908): Nutzbare Mineralien im Kanton Basellandschaft. Basellandschaftliche Zeitung, Liestal 17.1.1908, Nr. 14.
- Studer, B. (1853): Geologie der Schweiz. Band 2, Stämpfli Bern, 497 S.
- Thommen, E. (1952): Die Mineralien des schweizerischen Juragebirges. Aufschluss 3: 34–36.

- Thommen, E. (1969): Ergänzung zum Artikel über den Quarzfund im Gipssteinbruch von Kienberg (SO). Schweizer Strahler 3: 310.
- Tschopp, P. (1983): Heimatkunde Zeglingen. Liestal, 125 S.
- Tschudin, P.F. (2002): Bennwil erleben: Landschaft, Flora, Geologie. Führer zu den Lehrpfaden. Dorfmuseum Bennwil, 35 S.
- Wackernagel, R. (1911): Geschichte der Stadt Basel. Helbing und Lichtenhahn, Basel, 2. Bd./1. Teil, 95 S.
- Wiener, G. (1975): Ein Vorkommen von gediegen Kupfer im Buntsandstein des Tafeljuras (Kaiser-augst, Kt. Aargau, Schweiz). Eclogae geologicae Helvetiae 68: 229–237.
- Wolkenstein, K. (2005): Phenanthroperylenechinon-Pigmente in fossilen Crinoiden: Charakterisierung, Vorkommen und Diagenese. Unpubl. Diss. Universität Heidelberg, 97 S.

*Dr. André R. Puschnig*  
*Naturhistorisches Museum Basel*  
*Abteilung Geowissenschaften*  
*Augustinergasse 2*  
*CH-4001 Basel*  
*andre.puschnig@bs.ch*

**Anhang:** Zusammenstellung aller Mineralien der Umgebung von Basel (alphabetisch nach Gemeinden). Abkürzungen: NSG = Naturschutzgebiet, NSZ = Naturschutzzone, GT = Geotop, NMSO = Naturhistorisches Museum Solothurn, NMBe = Naturhistorisches Museum Bern, ETHZ = erdwissenschaftliche Sammlungen der ETH Zürich, NMB = Naturhistorisches Museum Basel.

Gemeinde (Fundort)	Mineral	Bemerkungen	Referenz (Literatur, Museumskollektion)
<b>Aesch, BL</b> zwischen Länzberg und Äschwald	Calcit		NMB
<b>Anwil, BL</b> bei ARA Anwil	Kohle	Braunkohle, NSG	NMB
<b>Arisdorf, BL</b> Alphof	Sphalerit	Autobahneinschnitt N2 «Bärstel»	Graeser (1971)
Alphof	Dolomit	Autobahneinschnitt N2 «Bärstel»	NMBe
Erlimatt	Chalkopyrit, Malachit, Sphalerit		Holenweg et al. (1972a)
<b>Arlesheim, BL</b> bei Meiertum	Sphalerit	ehemaliger Steinbruch oberhalb Arlesheim, NSZ	Leuthardt (1931), Niggli et al. (1940),
bei Meiertum	Calcit	ehemaliger Steinbruch oberhalb Arlesheim, NSZ	NMB
Hornichopf	Pyrit		NMB
<b>Bärschwil, SO</b> Ob. Fringeli	Baryt, Coelestin	«Vögelisrutsch»	Burkhard (1978)
Ob. Fringeli	Chalcedon	«Vögelisrutsch»	Stalder et al. (1998)
Ob. Fringeli	Fringelit	«Vögelisrutsch»; organischer, fossiler Farbstoff (Typlokalität!)	Blumer (1951)
Ob. Fringeli	Fluorit, Sphalerit	«Vögelisrutsch»	NMB
<b>Basel, BS</b> Birmündung in Rhein	Gold	«Birköpfli», Geröll in der Birs	Merian (1821), Kirchheimer (1965)
<b>Bennwil, BL</b> ob Schwangen, Nähe Strickmatt	Bohnerz		Tschudin (2002)
<b>Bettingen, BS</b> Kaiser ob Bettingen	Chalcedon	ehemaliger Steinbruch Bettingen	NMB
<b>Birsfelden, BL</b> Kraftwerk Birsfelden	Gips, Gold	Baugrube der Schleusenkammer	NMB
<b>Blauen, BL</b> Chleiblauen Strängenfeld	Calcit Calcit	ehemaliger Steinbruch	NMB NMB
<b>Bottmingen, BL</b> Talholz	Kalksinter		Merian (1821)
<b>Bretzwil, BL</b> Ramstein Sabel	Calcit Kohle	NSG «Sandhübel», Blätterkohle («Bretzwyler Kohle»)	NMB Müller (1884)
<b>Brislach, BL</b> Chaltbrunnental	Bohnerz	Kohlerhöhle, GT	NMB
<b>Bubendorf, BL</b> Landschachen Murenberg	Calcit, Bohnerz Bohnerz	Huppergrube	Merian (1821) Strübin (1908)
<b>Delémont, JU</b> beim Sportstadion	Bohnerz	ehemaliger Schacht «La Blancherie»	

Gemeinde (Fundort)	Mineral	Bemerkungen	Referenz (Literatur, Museumskollektion)
<b>Diegten, BL</b> Oberburg Ober Diegten Ober Diegten	Goethit Bohnerz Baryt	Oberburg-Autobahntunnel (N2) «Rotacker»	NMBe Merian (1821), Müller (1884) Holenweg et al. (1972b)
<b>Dittingen, BL</b> Ritteberg	Calcit		NMB
<b>Dornach, SO</b> Riederer	Calcit	ehemaliger Steinbruch ob Dornach, NSG	NMB
<b>Eptingen, BL</b> Schmutzberg	Quarz		Leuthardt (1931), Parker (1973)
<b>Ettingen, BL</b> Hint. Galgen	Calcit		NMSO
<b>Füllinsdorf, BL</b> Schöntal Schöntal	Dolomit Coelestin	«Niederschönthal» «Niederschönthal»	Müller (1884), Niggli et al. (1940) Müller (1852), Leuthardt (1931), Niggli et al. (1940), Parker (1973), Burkhard (1978), Stalder et al. (1998)
Schöntal	Sphalerit	«Niederschönthal»	Müller (1884), Niggli et al. (1940), Graeser (1971), Parker (1973), Stalder et al. (1998)
Schöntal	Chalkopyrit, Malachit, Pyrit	«Niederschönthal»	Holenweg et al. (1972a)
<b>Gelterkinder, BL</b> ---	Coelestin		NMBe
<b>Grellingen, BL</b> Bergmatt Chastelbach	Kalksinter Amethyst		NMB ETHZ, Holenweg (1967)
<b>Grenzach-Wyhlen, D</b> Hornfelsen Ziegelhof	Gips Calcit	NSG ehemaliger Steinbruch, NSG	Wackernagel (1911), Richter (1997) NMB
<b>Häfelfingen, BL</b> Wisenberg	Gips	NSG	NMB
<b>Hägendorf, SO</b> Balm	Vivianit	Felsbarriere vor S-Portal Belchen-Autobahntunnel (N2)	NMBe
Fasiswald	Gips, Anhydrit	Belchen-Autobahntunnel (N2), 2400 m ab Nordportal	NMB
Fasiswald Homberg Homberg	Calcit Calcit, Coelestin Quarz	Belchen-Autobahntunnel (N2), 414 m ab Südportal	NMSO NMB NMSO
<b>Hauenstein-Iffenthal, SO</b> Bodenfeld	Coelestin, Pyrit, Sphalerit, Quarz, Baryt	ehemalige Tongrube Hauenstein	NMB, NMSO, NMBe
Bodenfeld	Strontianit	ehemalige Tongrube Hauenstein	NMBe
Unter Hauenstein	Pyrrhotin		NMB
<b>Hochwald, SO</b> Bärglen	Calcit, Kalksinter	«Kristallhöhle Berglen», GT	NMSO
<b>Hölstein, BL</b> Buebenried Buebenried	Calcit, Goethit Sphalerit	«Hof Buebenried» «Station Lampenberg, Hof Buebenried»	Holenweg (1968) Graeser (1971)
<b>Inzlingen, D</b> Lichsen	Calcit	ehemaliger Steinbruch	NMB
<b>Kaiseraugst, BL</b> Challere/Hirsrüti	Kupfer	geplanter Standort für Kernkraftwerk	Wiener (1975), Stalder et al. (1998)

Gemeinde (Fundort)	Mineral	Bemerkungen	Referenz (Literatur, Museumskollektion)
<b>Lampenberg, BL</b> Hintere Obetsmatt	Chalcedon	ehemaliges Kurhaus Abendsmatt	NMB
<b>Langenbruck, BL</b> Chilchzimmer	Chalcedon		NMB
<b>Läufelfingen, BL</b> Gsteig Seppenweid Seppenweid ---	Gips Gips Coelestin Chalcedon	ehemalige Gipsgrube Hauenstein-Eisenbahntunnel Hauenstein-Eisenbahntunnel	Leuthardt (1931) Müller (1884) NMB NMBe
<b>Laufen, BL</b> Schachtele Uf Sal	Calcit Bohnerz	im Steinbruch «Grube Saalfeld», GT	NMB NMB
<b>Lausen, BL</b> Chueftel Wasserschöpfi Wasserschöpfi  Wasserschöpfi	Calcit Baryt Bohnerz  Quarz	«Kufthalgraben»  Huppergrube Lausen (NSG/ GT) Huppergrube Lausen (NSG/ GT)	NMBe Burkhard (1978) Leuthardt (1931)  Leuthardt (1931)
<b>Liesberg, BL</b> Bolberg  Bolberg  Chastel  Chastel Chastel  Chastel  Chastel  Liesbergmüli Rainerod/Cholplatz	Calcit  Quarz  Fringelit  Gips Chalcedon  Sphalerit, Pyrit  Sphalerit, Coelestin, Baryt Calcit Calcit	Steinbruch Greifel (Thomann AG) Steinbruch Greifel (Thomann AG) ehemalige Tongrube bei Liesberg- müli; organischer fossiler Farbstoff ehemalige Tongrube Andil, GT ehemalige Tongrube bei Liesbergmüli untere, ehemalige Tongrube bei Liesbergmüli  Parker (1973)	NMB, ETHZ  NMBe  Holenweg (1969), Stalder et al. (1998)  Niggli et al. (1940) NMB, NMBe  NMB  Parker (1973)  Offermann (1997) Stalder et al. (1998)
<b>Liestal, BL</b> Altmarkt Goldbrunnen Oristal Ruine Schauenburg Sichteren Sichteren Sichteren Weideli/Schleifenberg	Calcit Quarz Sphalerit Gips Kalksinter Calcit Fluorit Calcit, Fluorit	Heidenloch an der Ergolz     ehemaliger Steinbruch Steinbruch Weisse Flue	Niggli et al. (1940) Leuthardt (1931) Niggli et al. (1940), Parker (1973) Niggli et al. (1940) NMB NMB Parker (1973), Stalder et al. (1998) NMB
<b>Lörrach, D</b> Brombach	Calcit, Gips		NMB
<b>Lostorf, SO</b> Dottenberg	Anhydrit, Calcit, Coelestin, Strontianit, Pyrit	Hauenstein- Eisenbahnbasistunnel	Leuthardt (1931), Niggli et al. (1940), Parker (1973)
<b>Maisprach, BL</b> Sunnenberg	Amethyst		NMBe
<b>Meltingen, SO</b> Hirnichopf Hirnichopf	Baryt, Calcit, Pyrit Amethyst		NMB ETHZ
<b>Mumpf, AG</b> Bachtalen	Bohdanowiczit	Steinbruch	Hofmann (1990), Stalder et al. (1998)
<b>Mümliswil-Ramiswil, SO</b> Limmeren Scheltenpass	Phosphorit Bohnerz	«Erzberg»	NMBe NMSO

Gemeinde (Fundort)	Mineral	Bemerkungen	Referenz (Literatur, Museumskollektion)
<b>Münchenstein, BL</b>			
Asp/Asprain	Gips		NMB
Neuwelt	Bernstein	GT	Stange (1823), Studer (1853), Soom (1984), Stalder et al. (1998)
Neuwelt	Pyrit	GT	Holenweg (1969), Niggli et al. (1940)
Ob. Gruet	Calcit	ehemaliger Steinbruch Wagner (unterer Stbr.)	Holenweg (1975c)
Ob. Gruet	Kalksinter	ehemaliger Steinbruch Wagner (unterer Stbr.)	NMB
Schänzli	Fluorit		Niggli et al. (1940), Parker (1973)
St.Jakob/Schänzli	Calcit		Müller (1884), Niggli et al. (1940)
<b>Muttenz, BL</b>			
Chlosterchöpfli	Fluorit, Calcit	ehemaliger Steinbruch Chlosterchöpfli (Lachenköppli)	Niggli et al. (1940), Parker (1973),
Chlosterchöpfli (Lachenköppli)	Sphalerit		Leuthardt (1931)
Rothus (Schweizerhalle)	Calcit		Niggli et al. (1940)
Rothus (Schweizerhalle)	Gips	Saline Schweizerhalle Bohrloch XII	Leuthardt (1931), Stalder et al. (1998)
Rothus (Schweizerhalle)	Halit	Saline Schweizerhalle	Leuthardt (1931), Stalder et al. (1998)
Rütihard	Kohle		Merian (1821)
Sulzchopf	Fluorit, Calcit	ehemaliger Steinbruch Sulz (Sulzsteingrube)	NMB
Sulzchopf	Gips	«Sulzburg»	NMB
Wartenberg	Calcit, Fluorit		Streckeisen (1840), Müller (1884), Niggli et al. (1940), Parker (1973), Stalder et al. (1998)
<b>Nuglar-St. Pantaleon, SO</b>			
Hollen	Fluorit, Calcit, Sphalerit		NMB
Lusenberg	Sphalerit	Steinbruch	NMB, ETHZ
Lusenberg	Fluorit	Steinbruch	ETHZ
<b>Oberdorf, BL</b>			
Edlisberg	Gips	ehemalige Gipsgrube, NSG	Strübin (1908), Leuthardt (1931)
<b>Oltingen, BL</b>			
Schafmatt	Calcit		NMB
<b>Ormalingen, BL</b>			
Farnsberg	Coelestin, Calcit	NSG	Burkhard (1978)
<b>Pratteln, BL</b>			
Adler	Baryt		Burkhard (1978)
Adler	Pyrit		NMB
Bergreben	Dolomit, Goethit		NMB
Chäppeli/Adler	Fluorit, Calcit	ehemaliger Steinbruch Adler	Leuthardt (1931), Niggli et al. (1940), Parker (1973), Stalder et al. (1998)
Chäppeli/Adler	Sphalerit	ehemaliger Steinbruch Adler	Leuthardt (1931), Niggli et al. (1940), Holenweg (1968), Graeser (1971), Parker (1973), Stalder et al. (1998)
<b>Reigoldswil, BL</b>			
Gorisen	Bohnerz		NMB
<b>Rheinfelden, AG</b>			
Underi Rütene	Halit	Saline Riburg	
<b>Rheinfelden, D</b>			
Herten	Calcit, Gips	NSG	NMB
Warmbach	Quarz (Karneol)	«Hauennest»	NMB, Disler (1914)
<b>Rickenbach, BL</b>			
Rickenbacherflue	Chalkopyrit, Malachit		Holenweg et al. (1972a)
<b>Riehen, BS</b>			
Im Rippel/Horngraben	Chalcedon		NMB

Gemeinde (Fundort)	Mineral	Bemerkungen	Referenz (Literatur, Museumskollektion)
<b>Röschenz, BL</b> Redelsflue	Calcit	ehemaliger Steinbruch beim Forstberg	Parker (1973), Stalder et al. (1998)
Redelsflue	Kalksinter	ehemaliger Steinbruch beim Forstberg	NMB
<b>Rünenberg, BL</b> Hinterholz	Coelestin, Strontianit	Hauenstein-Eisenbahnbasistunnel	Leuthardt (1931), Niggli et al. (1940), Parker (1973)
<b>Seewen, SO</b> Rechtenberg	Calcit, Baryt, Coelestin	Tongrube LAUFEN AG	Holenweg et al. (1972b), Burkhard (1978), NMSO
<b>Seltisberg, BL</b> Orismühle Orismühle	Fluorit Hemimorphit	ehemaliger Steinbruch	NMB Offermann (1987)
<b>Sissach, BL</b> Brunneberg	Pyrit	Autobahntunnel N2	NMB
<b>Tenniken, BL</b> Hägler	Calcit	Autobahnstrasse N2	Graeser (1971)
<b>Trimbach, SO</b> Froburg Unter Erlimoos Unter Erlimoos	Calcit Coelestin, Calcit, Sphalerit, Baryt Smythit	ehemalige Tongrube ehemalige Tongrube	NMB Müller (1884), Burkhard (1978) Stalder et al. (1998)
<b>Waldenburg, BL</b> Bilstein Brocheni Flue Humbel Humbel	Calcit, Quarz, Bohnerz Calcit Kohle Chalcedon, Bohnerz	NSG	Merian (1821) NMB NMB Merian (1821)
<b>Weil am Rhein, D</b> Lichsen/Tülingen	Gips	Eisenbahntunnel Tülingen	NMB
<b>Wintersingen, BL</b> Ruchegg	Calcit		NMBe
<b>Zeglingen, BL</b> Mapprach Wissbrunn/Sodchopf Wissbrunn/Sodchopf Wissbrunn/Sodchopf	Kohle Gips Quarz Calcit	ehemalige Gipsgrube Zeglingen, GT schwarzer Quarz, ehemalige Gipsgrube Zeglingen, GT GT	Merian (1821) Müller (1884), Strübin (1908), Leuthardt (1931), Niggli et al. (1940), Frei (1954), Parker (1973), Stalder et al. (1998) Frei (1954), Thommen (1969), Stalder et al. (1998) NMB
<b>Zunzgen, BL</b> ---	Calcit		NMBe



