©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	441–475	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997

Die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete – ein montanhistorischer Rückblick –

von

HANSJOSEF MAUS, Freiburg i.Br.*

Nach unserer heutigen Kenntnis werden die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete seit etwa 5000 Jahren genutzt. Zunächst waren es wohl nur wenige Rohstoffe, die den Menschen der damaligen Zeit brauchbar erschienen, Steine zur Werkzeugherstellung, Rötel zur Bemalung und Salz zum Würzen der Speisen; doch im Laufe der Jahrhunderte nahm die Menge der brauchbaren Rohstoffe zu, und so können wir aus heutiger Sicht rückblickend feststellen, daß jede Zeit ihren eigenen Rohstoff hatte, insgesamt aber der Bergbau im Schwarzwald wohl seinem Ende zugeht. Die Ursachen dafür sind vielfältiger Art: Erschöpfung der Lagerstätten, zu geringe Mengen und Konzentrationen, konkurrierende Nutzungsansprüche an den Untergrund, Unrentabilität hinsichtlich Preis/Lohn-Verhältnis usw. So sind die weit über 1000 Lagerstätten oder Vorkommen, die unser Bereich umfaßt, eigentlich mehr ein Objekt für eine geschichtliche, oder besser montanhistorische Betrachtung. Trotzdem lohnt sich ein Rückblick auf die einheimischen Lagerstätten, denn mögen sie auch nicht mehr in Abbau stehen, ihre Kenntnis ist in vielerlei Hinsicht immer noch von Bedeutung.

Rheinkiesel und Jaspis

Es mag sicher überraschen, aber die älteste Nutzung der einheimischen Bodenschätze dürfte vor etwa 5000 Jahren begonnen haben. Damals hausten steinzeitliche Jäger an verschiedenen Stellen der Vorbergzone und auf den Hügeln in der Rheinebene. Sie verwendeten geeignete Rheinkiesel, meist feinkörnige Quarzite, als Klopfsteine für Arbeiten, die wir heute mit einem Hammer erledigen würden, und sog. Rillenschlägel für schwerere Arbeiten. Diese Rillenschlägel weisen in der Mitte fast stets eine Rille mit feinen Pickspuren auf, wo die Oberfläche des relativ glatten Gerölls aufgerauht wurde, um dem hier eingebundenen Stiel einen besseren Halt zu geben. Diese recht groben Werkzeuge sind meist eindeutig als steinzeitlichen Ursprungs zu identifizieren, da sie als Rheinkiesel mit glatt abgerollter Oberfläche alpiner Herkunft sind und so an allen Klopfplätzen außerhalb der Rheinebene ihre fremde Herkunft zu erkennen geben. Bearbeitungs- und Gebrauchsspuren weisen sie zudem als Werkzeuge aus.

* Anschrift des Verfassers: Dr. HANSJOSEF MAUS, Vierlinden 1, D-79102 Freiburg i.Br.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Für feinere Arbeiten wurden natürlich auch feinere Werkzeuge benötigt. Man fertigte sie aus dem einheimischen Jaspis, da Obsidian nicht zur Verfügung stand. Der Jaspis tritt bei uns in den weißen Kalksteinen des Malms als faust- bis kopfgroße Konkretionen auf. Ihre Verbreitung ist an den Korallen-Brachiopodenkalk des Rauracien gebunden, der ausschließlich in der Umgebung von Istein und Kleinkems in dieser Jaspisknollen-führenden Fazies auftritt. Zwischen Auggen und Liel und sicher auch noch an anderen Orten der näheren Umgebung gibt es daneben auf sekundärer Lagerstätte den hier rot bis gelbbraun verfärbten Jaspis, vergesellschaftet mit Bohnerz. Auch er stellte ein vorzügliches Rohmaterial zur Herstellung von Werkzeugen dar, wesentlich besser als der Feuerstein, der in Platten und Knollen im Muschelkalk vorkommt.

Rötel

Ebenfalls steinzeitlichen Alters ist die Gewinnung von Rötel aus verschiedenen Erzgängen im Schwarzwald, z.B. nördlich von Bad Sulzburg oder am Schloßberg bei Münsterhalden im Münstertal. Hier tritt in mehr oder weniger mächtigen Quarzgängen neben Schwerspat auch Hämatit in verschiedenen Formen auf, als roter Glaskopf, als Eisenglimmer, derb oder auch feinst mit Quarz verwachsen und daher kräftig rot färbend. Weitere Begleiter sind Flußspat und Kupferkies, beide jedoch recht selten. Gekennzeichnet sind die Gänge durch eine starke Brekzienbildung und alle damit zusammenhängenden Gangstrukturen: Gangbrekzien, Kokarden, mehrfache Durchkreuzungen von Adern verschiedenen Alters, Drusenbildung in Zwickeln usw. Die Gewinnung des Rötels erfolgte hier wohl mit den gleichen Methoden wie bei der Jaspis-Gewinnung: Zermürben des Gesteins durch Feuersetzen, anschließendes Zerschlagen des Gesteins mit geschäfteten oder nicht geschäfteten Werkzeugen aus quarzitischen Rheinkieseln, die als Fremdlinge im Hangschutt erst den entscheidenden Hinweis auf diese Art Bergbau gaben.

Weißerde

Meist handelt es sich bei den Weißerden um pliozäne Sande, Feinsande und Tone, die unter tropischem Klima aus verwittertem Granit, Porphyr oder Buntsandstein hervorgingen. Dabei entstand aus dem Glimmer- und Feldspatanteil der Gesteine Serizit und Kaolinit, gleichzeitig wurde das Eisen aufgelöst und weggeführt.

Über die Verwendung der Weißerde als keramischer Rohstoff mit überregionaler Bedeutung liegen nur aus dem nordbadischen Raum Nachrichten vor. Hier ist der z.T. auch damals schon in größerem Umfang untertägig betriebene Abbau der Weißerde bei Kuppenheim, Malsch, Balg, Baden-Baden, Oos und Haueneberstein seit dem 15. Jahrhundert beurkundet, und zwar weil die Gewinnung im Gegensatz zum Abbau von Ton unter Bergrecht stand.

Die Weißerden waren, wie schon der Name sagt, durch hellgraue bis weiße Farben gekennzeichnet. Durch Ausschlämmen konnten noch erstaunliche Qualitätsverbesserungen erzielt werden. Der Vorteil gegenüber dem groben Ton lag z.T. auch darin, daß der weiße Scherben die Bemalung mit hellen und zarten Dekorfarben gestattete.

Lagerstätten dieses Typs finden sich am Westrand des Schwarzwaldes zwischen Malsch und Bühlertal. Hier liegen unter Löß, Lehm und Kiesbedeckung pliozäne

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Sande und Tone wechselnder Mächtigkeit, aus denen die nutzbaren Schichten von wenigen Dezimetern bis Metern Mächtigkeit abgebaut wurden.

Zur Gewinnung von Kaolinit wurden versuchsweise auch die gebleichten Porphyre des Rotliegenden genutzt, z.B. am Gaisberg, Mooswald, Kräheneck und Riesenwald. Am Riesenwald wurde sogar eine untertägige Gewinnung vorgesehen und begonnen. Die Ausbeute an brauchbarem Tonanteil aus dem durch Mahlen und Schlämmen aufzubereitenden Gestein war allerdings wohl zu gering, so daß ein Abbau in größerem Umfang nicht erfolgte. Zudem hat sich später auch herausgestellt, warum die Brennversuche mit diesem Material, obwohl schön weiß und sehr feinkörnig, nur unbefriedigend verliefen: Der Tonanteil besteht zum größten Teil aus Serizit; der gut brennbare Kaolinit ist nur in geringer Menge vorhanden.

Eine Weißerde guter Qualität hatte dabei folgende chemische Zusammensetzung (Angaben in Gew.-%): SiO_2 72.10, Fe_2O_3 1.63, Al_2O_3 17.02, CaO 1.00, MgO 0.61, K_2O 1.64, Glühverlust 6.00.

Da die Weißerde infolge ihrer mineralischen Zusammensetzung auch Feuerfest-Eigenschaften besitzt, war dies wohl der ursprüngliche Grund für ihre hohe Wertschätzung. Sie wurde also neben „Kochgeschirr" auch zum Aufmauern von Stubenöfen, Küchenherden, Kaminen und Backhäusern verwendet. Auch das Militär bediente sich ihrer, nämlich zum Weißen des Lederzeugs an den Uniformen, sodaß die badischen Garnisonen, insbesondere die Festung Rastatt ständige Großabnehmer für besonders fein geschlämmte Weißerde waren.

Tripel

Als letzter Rohstoff in der Reihe der Steine und Erden sei noch der Trip oder Tripel erwähnt. Man bezeichnet ihn auch allgemein als Kieselerde, doch trifft eine Deutung als Diatomeenerde nicht zu. Zwar ist unser Tripel auch sedimentären Ursprungs im weitesten Sinne, doch besteht er nicht aus den Kieselschalen der Diatomeen. Er wird vielmehr als Lösungsrückstand bei der Subrosion einer kieselsäurereichen Schicht des Mittleren Muschelkalks angesehen. In der oberen Abteilung dieser stratigraphischen Abfolge treten gelbliche Tone, Dolomite und dolomitische Mergel auf. An der Obergrenze dieser Schicht liegt eine schwarze oolithische Hornsteinbank, unmittelbar darunter das bis zu 20 cm mächtige Tripellager. Es besteht vorwiegend aus erdiger bis pulvriger Kieselsäure in Form von 1–10 µ großen, unregelmäßig geformten Quarzpartikeln, die nur locker miteinander verbunden sind. Untergeordnet ist etwas Ton beigemengt.

Der Tripelbergbau ist seit 1752 belegt. Der Abbau erfolgte durch kleine, bis 10 m tiefe Stollen im Norden der Stadt Pforzheim und bei Brötzingen westlich Pforzheim. Er versorgte die Edelstein-Schleifereien in Freiburg, Waldkirch, Straßburg und Frankfurt und seit der 2.Hälfte des 19.Jahrhunderts auch die Schleifereien in Pforzheim und Idar-Oberstein.

Das grobstückige Fördergut wurde luftgetrocknet und kam als Stücktripel in den Handel, kleinstückiges Fördergut wurde gemahlen, mit Bindemitteln versetzt und als Schleifpaste verkauft. Soweit aus den früheren Unterlagen ersichtlich, belief sich die Förderung in 175 Betriebsjahren (bis 1925) auf 560 t Tripel. Nach 1932 wurde die Förderung wieder aufgenommen und dauerte mit einer kurzen Unterbrechung bis 1963. Während dieser rd. 30 Jahre wurden nochmals ca. 600 t Tripel gewonnen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Seifengold im Rheinsand

Als ursprüngliche Lagerstätte des Rheingoldes werden „Alte Goldquarzgänge" in der Schweiz angesehen. Von hier aus wurde das Gold umgelagert und findet sich schon als Seifengold in der Nagelfluh und in der Molasse. Glaziale Umlagerungen brachten es in die pleistozänen Moränen und Schotter (unter Löß), wo es der Rhein und seine Nebenflüsse aufnahmen und in den holozänen Kies verlagerten.

Da das Gold vorwiegend durch die Aare und ihre Nebenflüsse geliefert wird, gibt es erst unterhalb der Aaremündung Orte, an denen sich das Goldwaschen lohnte: Am Hochrhein Waldshut, Albbruck, Säckingen und Augst; nur wenige Orte, da hier das Rheintal noch eng ist und der Fluß recht schnell fließt, die Neigung zur Sandablagerung ist hier noch gering. Etwas besser wird die Situation unterhalb von Basel bis Lahr, wo bei Istein, Kleinkems, Neuenburg und Breisach sowie an einigen Stellen im Elsaß Gold gewaschen wurde. Erst von Lahr an häufen sich die Waschstellen, um ab Mannheim wieder abzunehmen. Unterhalb Mainz ist dann keine Goldwäscherei mehr bekannt.

Nach neuester Auffassung geht der Transport nicht nur auf mechanischem Wege vor sich sondern auch durch Lösung und Ausfällung an Stellen mit niedrigen pH-Werten (Altwasserarme mit starkem Anfall organischer Zersetzungsprodukte). Die Anreicherung des Goldes erfolgt durch Hochwässer im Bereich von Inseln und flachen Uferstellen zu sog. Goldgründen, Flächen von 200–300 m² mit einer Mächtigkeit von ca. 20 cm, wo der Sand „gewaschen" wurde.

Der Rheinkies enthält pro Tonne durchschnittlich 2-10 mg Gold (Rheinaue) bzw. sogar nur 1–2 mg (Niederterrasse). Durch die natürliche Aufbereitung steigt die Konzentration erheblich an. Die durch den hohen Schwermineralgehalt dunkel gefärbten Sande aus den Kiesbänken der Goldgründe enthielten 250–450 mg/t, gelegentlich sogar 1 g/t, der Anreicherungsfaktor beträgt hier also etwa 100.

Das Gold tritt vorwiegend in Form von Flitterchen auf, seltener sind Körnchen, die z.T. mit leicht bestoßenen Ecken und Kanten noch die ursprüngliche Kristallform erkennen lassen. Die Reinheit des Goldes ist recht hoch, 93.2 bis 94.6 % Gold, gelegentlich tritt auch Auricuprid mit erhöhten Kupfergehalten auf (ca. 2 % der Flitterchen), noch seltener sind Platinkörnchen.

Das Rheingold war sicher die wichtigste Quelle des keltischen Goldes; Regenbogenschüsselchen aus der La-Tene-Zeit um 400 v. Chr. im Gewicht von etwa 7.5 g zeugen davon. Der römische Schriftsteller Diodoros (um 60 v. Chr.) gibt eine genaue Beschreibung der keltischen Goldwäschereien am Rhein. Auch im Mittelalter ist die Goldwäscherei, durch Urkunden belegt, von großer Bedeutung gewesen. Um 1100 beschreibt der Presbyter *Theophilus* die Technik des Goldwaschens am Rhein.

Die Entdeckung Amerikas mit den reichen Silber- und Goldvorkommen in Mittel- und Südamerika blieb fast ohne Einfluß auf die Goldwäscherei am Rhein. Dagegen brachte die Korrektur des damals noch mäandrierenden Rheins durch Tulla von 1816 bis 1866 einen starken Anstieg der Goldproduktion, da durch den begradigten Rhein zunächst viel Sand bewegt wurde, und so neue Goldgründe entstanden. Mit der Beendigung des Rheinausbaus ließ die Ergiebigkeit aber rapide nach, und da um diese Zeit auch die reichen Goldfunde in Nordamerika und Alaska bekannt wurden und in Ausbeute kamen, verfiel der Goldpreis, so daß die Goldwäscherei im badischen Landesteil um 1874 eingestellt wurde. Seither hat es nicht an Versuchen gefehlt, das Rheingold trotz der geringen Konzentration zu gewinnen, doch war den Bemühungen bis jetzt kein Erfolg beschieden.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Gold in hydrothermalen Gängen

In der „Edlen Goldquarzformation", d.h. in etwas höher temperierten Quarzgängen sind Goldgehalte möglich, aber nicht immer realisiert oder bekannt. Gänge mit dieser Mineralisation gibt es vorzugsweise in der Umgebung zwischen Steinach und Haslach im unteren Kinzigtal, aufgeschlossen in folgenden ehemaligen Gruben: Bergmanns Trost, Baberast-Gangzug; Prinz Carl, Sarach; Joseph, Schnellingen; Nicolaus und Barbara, Oberentersbach; Maria Josepha, Einbach; Ursula, Welschensteinach; Ludwig, Adlersbach; Anton, Schnellingen; Barbara und Anna, Haslach; Anna, Altersbach; Amalia, Nordrach; Friedrich-Christian, Wildschapbach. Die Paragenese in diesen Gängen kann sehr reichhaltig sein: Quarz I mit Pyrit, Markasit, Arsenkies, Bleiglanz, Fahlerz, Zinkblende, Bournonit, Antimonit, Plagionit, Zinckenit, Androit, Ramdohrit, ged. Antimon, Semseyit und Jamesonit, gefolgt von Quarz II mit Baryt, Pyrit II und Gold.

Die meist feinkörnige Gangmasse ist durch die geringen Erzmengen (2–4 %) nur leicht grau gefärbt, selten finden sich Erzfunken und Erznieren. Wegen ihres geringen Erzgehaltes waren die Gänge früher kaum bauwürdig. Nach VOGELGESANG (1865) ist der Pyrit goldhaltig (109 g/t). Diese Angabe stimmt allerdings nicht überein mit neueren Untersuchungsergebnissen. Danach enthielt eine Durchschnittsprobe von der Halde des Ludwigstollens (Adlersbach) 13 g/t (BLIEDTNER & MARTIN 1986).

Gold in Sedimenten der Kulmzone

Die Kulmzone ist ein mächtiges Strukturelement im südlichen Schwarzwald. Sie zieht von Badenweiler in östlicher Richtung bis Lenzkirch, wo sie unter dem Buntsandstein verschwindet, in Bohrungen konnte sie jedoch auch noch weiter östlich nachgewiesen werden. Sie besteht in ihrem mittleren Teil vorwiegend aus oberdevonischen Schiefern und Grauwacken, während der westliche und der östliche Teil aus unterkarbonischen Arkosen, Konglomeraten und mächtigen vulkanischen und vulkanoklastischen Serien aufgebaut wird.

An zwei Stellen konnten innerhalb des Westteils der Kulmzone anomale Goldgehalte nachgewiesen werden. Das eine Vorkommen erstreckt sich südlich von Bad Sulzburg über eine Länge von fast vier Kilometern, das andere ist ein eher punktförmiges Vorkommen fast in streichender Verlängerung des ersten. Das westliche Vorkommen ist an eine Abfolge von fein- bis grobkörnigen Arkosen und Feinkonglomeraten mit einer Mächtigkeit bis zu 100 m gebunden, das östliche scheint dagegen mit einem Tuff verknüpft zu sein, der in eine Serie von polymikten Konglomeraten und Tuffen eingeschaltet ist.

Die Goldmineralisation nimmt von Westen nach Osten zu. Bei einem Background von etwa 1.5 ppb läßt sich eine unregelmäßige Vererzung erkennen, die Gehalte bis zu 2 ppm erreicht.

Umfangreiche Prospektionsarbeiten in den 80er Jahren erbrachten zwar interessante Ergebnisse, eine bauwürdige Lagerstätte konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Eisen in hydrothermalen Erzgängen

Das Neuenbürger Revier

Hier sind etwa 70 Erzgänge bekannt, die im Buntsandstein aufsetzen. Sie streichen bevorzugt nordwestlich, daneben kommen aber auch ost-westliche bis nord-südliche Richtungen vor, so daß der Schluß nahe liegt, daß die Gänge sich im Verzahnungsbereich des Fildergrabens mit varistischen Störungen des nördlichen Schwarzwaldes gebildet haben. Die Gänge stehen meist saiger, ihre Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen Zentimetern und mehreren Metern, im Maximum wurden 14.5 m gemessen, die Ganglänge erreicht bis 1200 m.

Der Mineralbestand ist recht einheitlich. Neben den Hauptgangarten Schwerspat und Quarz tritt als wichtigstes Erzmineral Brauneisenerz (Goethit) in Glaskopfform oder in derben Massen auf. Daneben wurden Lepidokrokit und Hämatit nachgewiesen sowie Pyrolusit, Manganit und Manganomelan. Weitere sekundäre Minerale sind Malachit und Azurit, entstanden aus den primären Mineralen Chalkopyrit und Covellin. Schließlich wurde auch Gorceixit ($BaAl_3H[(OH)_6(PO_4)_2]$) nachgewiesen. Die Eisen- und Manganminerale stammen aus der Umwandlung von Siderit, der in größerer Teufe noch unverändert ansteht und etwa 13 % $MnCO_3$ enthält. Daher ist auch das Auftreten von Rhodochrosit auf manchen Gängen nicht weiter erstaunlich.

Für die Eisenerzgewinnung haben von den etwa 70 Gängen nur fünf eine Rolle gespielt, nämlich der Christiansgang, der Dennacher Gang, der Langenbrander Gang, der Salmbacher Gang und der Gang am Vorderen Hummelrain. Sie wurden insbesondere im 18. und 19.Jahrhundert abgebaut und lieferten etwa 80000 t Erz. Bemerkenswert ist für diese Vorkommen, daß sie schon von Kelten und Römern genutzt wurden.

Der nördliche und mittlere Schwarzwald

Auch hier gibt es zahlreiche Schwerspatgänge mit Brauneisen, gelegentlich begleitet von einer zusätzlichen besonderen Mineralparagenese. So sind die Gänge bei Freudenstadt gekennzeichnet durch das Auftreten von Cu-Sb-Bi-Sulfiden (Emplektit, Fahlerz) und Kupferkies, die Gänge auf dem Hochberg bei Schiltach und der Gang „Georg am Burgfelsen" bei Wittichen führen Hämatit sowie Hausmannit und andere Manganminerale und stehen daher paragenetisch den Gängen bei Eisenbach nahe. Gleiches gilt von den Gängen bei Oberwolfach und Schottenhöfen. Der Gangzug Reichenbach-Diersburg-Zunsweier südlich Offenburg setzt bei einer Gesamtlänge von 9 km teils im Buntsandstein, teils auf der Hauptstörung zwischen Buntsandstein und Gneis auf. Schwerspat, Brauneisen und Quarz mit gelegentlichen geringen Mengen von Kupferkies zeigen die Gänge bei Ebersteinburg, bei Bühl und Bühlertal, unterhalb vom Ruhstein und in Erzgrube bei Baiersbronn. Auch bei Nußbach und Tiergarten nordwestlich von Oberkirch treten diese Gänge auf und wurden bis ins 18. Jahrhundert hinein abgebaut. Hier erinnern die Ortsnamen Eisental und Affental (= Ofental) noch an die frühe Eisengewinnung.

Zwischen Waldkirch und Freiburg sind eine Reihe von Eisenerzgängen bekannt, die z.T. bereits von den Römern und u.U. schon von den Kelten abgebaut wurden: Einbollwald, Wissereck, Hornbühl, Todtenbergerhof, Eichhalde usw. Vielleicht ist auch die Anlage der Zähringer Burg auf die frühe Eisengewinnung in keltischer Zeit zurückzuführen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Revier Eisenbach-Hammereisenbach bei Neustadt

In diesem Revier treten etwa 100 Gänge in einer Bruchzone auf, die südlich von Eisenbach beginnt und über 20 km nach Nordosten streicht.

Als Gangarten erscheinen Quarz, Schwerspat und Flußspat, wobei Quarz in zwei, Schwerspat in fünf und Flußspat auch in zwei Generationen auftritt.

Als primäres Eisenerz tritt nur Hämatit als Glaskopf und in Kristallgruppen auf. Brauneisen gehört der Oxidationszone an, er tritt ebenfalls als Glaskopf und in derben Massen auf. Die Manganerze bilden Glasköpfe, derbe Massen, Krusten und Imprägnationen im Nebengestein.

Die größte Grube war die Grube Rappenloch bei Eisenbach, doch förderten auch zahlreiche andere Gruben das Eisenerz, insbesondere zwischen dem 16. und dem 19. Jahrhundert.

Eisenerzgänge im südlichen Schwarzwald

Hierzu zählen eine Reihe von Gängen im Münstertal, z.B. Riggenbach, Amalie bei Grunern, Große Gabel, Schloßberg und Süßenbrunn. Da diese Gänge an weiteren nutzbaren Erzmineralen auch noch Kupferkies und Bleiglanz führen, wurden sie nicht oder nicht nur auf Eisen abgebaut. Dagegen scheint es einige Erzgänge zu geben, die nur der Eisengewinnung dienten, z.B. der Gang im Felsenkeller in Staufen und der Gang an der Rödelsburg. Im Felsenkeller-Stollen steht nur Schwerspat mit Brauneisen an, an der Rödelsburg treten dagegen zusätzlich noch Quarz und Hämatit auf. All diesen Gängen ist gemeinsam, daß sie 0-30° streichen und nach Osten fallen. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 50 und 200 cm, ihre Länge ist z.T. unbedeutend, z.T. übersteigt sie 1000 m. Hier wie auch in den anderen Revieren ist der Bergbau schon längst eingestellt. Auf möglichen keltischen Abbau folgte gewiß römischer und mittelalterlicher, und die letzten Arbeiten dürften auch hier zu Anfang des 19.Jahrhunderts durchgeführt worden sein.

Sedimentäres Eisenerz des Doggers

Im Dogger des Oberrheingrabens kommen mehrere stratiforme Eisenerzlager vor, die in der Vorbergzone zwischen Lahr und Lörrach zu Tage ausstreichen. Das Murchisonae-Lager des Doggers beta (Aalenium) war als einziges auch noch in unserem Jahrhundert bauwürdig, die eisenhaltigen Schichten des Bajocium (gamma und delta) waren zwar zu früheren Zeiten auch von Interesse, genügten jedoch den neuzeitlichen Ansprüchen nicht mehr.

Die stratigraphische Gliederung der erzführenden Schichten zeigt denn auch nur in den Murchisonae-Schichten eine ausreichende Mächtigkeit, die bei Herbolzheim/Ringsheim, bei St.Georgen (Freiburg) und bei Bollschweil einen Abbau gestattete. Gegen Lahr zu erhöht sich der Kieselsäuregehalt des Erzes, die Schichten werden sandig, während südlich von Badenweiler der Kalkgehalt zunimmt, der Eisengehalt abnimmt und zudem die Schichtmächtigkeit für einen Abbau zu gering wird. Als Beispiel für diesen Lagerstättentyp soll die Grube Kahlenberg bei Ringsheim beschrieben werden:

Im Liegenden des Erzlagers treten der Opalinuston und die Liegenden Sandkalke auf. Darüber folgt das 10–11.5 m mächtige Erzlager mit roten und rotbraunen,

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

dünn- bis dickbankigen Eisenoolithen und eisenoolithischen Mergelsteinen, sandigen Kalksteinen und Schillkalken, zwischen denen es alle Übergänge gibt. Das Erzlager ist häufig kreuzgeschichtet, der Eisengehalt ist im unteren Teil etwas höher als im oberen. Über dem Erzlager folgen ca. 10 m Sandsteine und Mergel, darauf das untere und das obere Erzband, getrennt durch eine 2 m mächtige Zwischenschicht.- Es folgen 23 m Tone, Kalksandsteine, Kalke und Sandsteine, überlagert vom 2 m mächtigen Humpriesi-Oolith, der lokal ebenfalls eisenschüssig ist und deshalb früher auch abgebaut wurde. Nach oben schließen sich die Blagdeni-Schichten an, auf die dann der bekannte Hauptrogenstein folgt.

Das Roherz enthält 17–23 % Fe, 0.15–0.23 % Mn, 11–18 % SiO_2, 0.25–0.35 % P, 20–30 % CaO, 0.04–0.08 % S, 0.8–1.6 % MgO, 0.4 % Na_2O + K_2O, 3.4 –5 % Al_2O_3, 0.03 % V, 18.5–25.2 % CO_2 + H_20, Spur Sr und Zr.

Folgende Minerale treten auf: Goethit, Hämatit bzw. Hydrohämatit, Chamosit, Siderit, Quarz, Tonminerale (Kaolinit, Pyrophyllit, Vermiculit), Muskovit, Feldspat und Phosphorit.

Das Erz ist weitgehend oolithisch, d.h. das Gestein ist aus Ooiden, kleinen (0.2–0.5 mm) konzentrischschaligen Kügelchen aufgebaut. Wichtigster Fe-Träger ist der Goethit. Er ist in den Ooiden, in strukturlosen Körnern, in der Matrix und als Imprägnation in Fossilbruchstücken enthalten.

Das Erz wurde gebrochen, klassiert in Stückerz (25–100 mm), Grobsplitterz (10–25 mm) und Feinerz (< 10 mm), das anschließend durch Magnetscheider auf Fe-Gehalte um 36 % konzentriert wurde. Das Erz konnte so auf den geforderten Mindestwert von 1.3 für den CaO/SiO_2-Quotienten gebracht werden.

Die Grube Kahlenberg hat von 1937 bis 1967 insgesamt 14.5 Mio t Roherz gefördert. Das Erz wurde auf dem Schienen-/Wasserweg ins Ruhrgebiet verfrachtet und diente als kalkhaltiges Zuschlagerz. Inzwischen ist die Verwertung aus wirtschaftlichen und metallurgischen Gründen nicht mehr möglich.

Wie die Lagerstätte am Kahlenberg wurden in den Dreißiger Jahren auch die Vorkommen am Rötelberg, am Kenzinger Berg, bei Riegel, am Tuniberg, bei Freiburg/St.Georgen (Schönberg), bei Bollschweil (Steinberg), bei Lipburg, Egerten und Haagen untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen:

Rötelberg	–	mit Grube Kahlenberg gemeinsam abgebaut
Kenzingen	–	10–13 m Lagermächtigkeit, 12–16 % Fe-Gehalt, nur z. T. bauwürdig, 0.5 Mio t Reserven
Riegel	–	12–16 m Lagermächtigkeit, 11–18 % Fe-Gehalt, nicht bauwürdig
Tuniberg	–	um 5 m Lagermächtigkeit, zu geringe Fe-Gehalte, nicht bauwürdig
Schönberg	–	4–7 m Lagermächtigkeit, 19–23 % Fe-Gehalt, 50 Mio t Vorräte, Bergbau von 1938 bis 1942, 1.4 Mio t Roherzförderung
Steinberg	–	4–6 m Lagermächtigkeit, 20 % Fe-Gehalt, 55 Mio t Vorräte, Bergbau von 1938–1939, 6800 t Erzförderung
Lipburg	–	2.5 m Lagermächtigkeit (Humphriesi-Oolith), 12 % Fe -Gehalt, Untersuchungsbergbau von 1937 bis 1943, 64000 t Roherzförderung.
Egerten	–	7 m Humphriesi-Oolith, nicht bauwürdig
Haagen	–	2–3 m Humphriesi-Oolith, 15–20 % Fe-Gehalt, nicht bauwürdig.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Bohnerz

Das Bohnerz ist ein Residualerz, gelegentlich ist es zusätzlich umgelagert. Es ist im Kalkverwitterungslehm durch Konkretion aus den Verwitterungslösungen entstanden. Gleichzeitig mit dem Bohnerz auftretende Zähne und Knochen belegen die terrestrische Bildung unter feuchtwarmem Klima. Bei der Verwitterung des Malms, aber auch anderer mächtiger Kalksteinschichten, z.B. des Muschelkalks, geht der Kalk und mit ihm die meisten anderen Minerale in Lösung. Der Kalk wird fortgeführt, das Eisen, Aluminium usw. bleibt als Hydroxid o.ä. in situ, wodurch z.T. mächtige Tonlagen entstehen, in denen sich das Eisen teilweise konkretionär um Keime abscheidet. Es entstehen „Bohnen" von Erbsen- bis Walnußgröße oder auch Nieren und Krusten, blasig-porös, schalig, mit Einlagerungen von Sand und Ton; auf Hohlräumen finden sich Calcit, Siderit, Quarz, Manganit oder Goethit.

Die Bohnen sind stets konzentrisch-schalig aufgebaut, ohne Hohlräume, mit meist braunen Farbtönen. Der begleitende Ton ist oft rot (Bolus) oder gelb (Gelberde, Farberde), auch weiß (Hafnererde), mehr oder weniger sandig mit Übergängen zum reinen Sand (Huppersand). Durch Verschwemmung über kurze Strecken sind die Bohnen z.T. konzentriert, sie liegen stets auf einer tonigen Unterlage in dem stark karstigen Kalkstein mit sehr unregelmäßiger Oberfläche.

Die bekanntesten Bohnerzvorkommen lagen im Klettgau und zwischen Müllheim und Kandern, doch sind darüber hinaus auch noch an anderen Stellen Bohnerze gegraben worden, z.B. im Bereich der Vorbergzone zwischen Lahr und Emmendingen und vermutlich auch auf den Kalksteinen des Schönbergs.

Die Bohnerze treten sehr absetzig auf. Über geringe Erstreckung können sie durchaus lagenhaft verbreitet sein. Sie haben dann Mächtigkeiten um 1 m, maximal 2.5 m, doch treten sie meist als Füllung von Karstschlotten, Spalten, Karren, Kesseln und Senken auf. Der größte bisher bekannt gewordene Kessel hatte eine Tiefe von 60 m bei einem Durchmesser von 18 m. Das Fördererz enthielt 35–75 % Eisen; das durchschnittliche Ausbringen wird mit 36 % angegeben.

Das Roherz wurde, wenn es locker war, gleich gewaschen. Sonst mußte es erst gut durchfeuchtet ein Jahr auf Halde liegen, wobei sich der Tonanteil entfestigte, anschließend wurde es gewaschen. Durch Sieben mit Weidekörben erhielt man für die Schmelzöfen ein Aufgabegut, das eine schlackenarme Schmelze ergab. Das ausgeschmolzene Eisen war praktisch phosphor- und schwefelfrei und daher insbesondere zum Schmieden sehr gesucht.

Bohnerzbergbau hat es sicher schon zu keltischer Zeit gegeben, und auch die Römer haben es zu Eisen verarbeitet. Bei ihnen war es insbesondere bei der Herstellung von Waffen sehr beliebt; „Exportware" für Germanien waren z.B. Schwerter. Römische Eisenverhüttung ist u.a. bei Hertingen und in Sulzburg nachgewiesen. Mittelalterlicher Bergbau auf Bohnerz ist durch Urkunden und datierte Schlackenhalden belegt. Mit der Stillegung der Hochöfen an Hochrhein und südlichem Oberrhein wurde auch die Bohnerzgräberei um 1860 eingestellt.

Das Siderolithikum (= Bohnerzformation) zwischen Badenweiler und Kandern hat innerhalb der letzten 150 Betriebsjahre etwa 10 Mio t Eisenerz geliefert, der badische Klettgau etwa die doppelte Menge. Trotzdem sind die Vorräte nicht erschöpft; doch lohnt sich ein Abbau aus den gleichen Gründen nicht mehr, die schon vor 100 Jahren die Stillegung der Gruben erzwangen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Energierohstoffe

Bezüglich der Energierohstoffe birgt der Schwarzwald mit seinen Randgebieten Lagerstätten der unterschiedlichsten Genese, nämlich Torf, Steinkohle, Öl und Gas sowie Uran. Zwar war das Lagerstättenpotential in keinem Fall groß, doch hat jede Zeit zumindest in geringem Umfang davon gezehrt und stets große Hoffnung auf bessere Funde gesetzt.

Torf

Es ist erstaunlich, daß bei dem großen Holzreichtum des Schwarzwaldes, der über Jahrtausende eine intensive Holzköhlerei ermöglichte, der Torf überhaupt eine Rolle spielte; doch darf nicht vergessen werden, daß der Waldbestand nicht immer so groß war wie heute. Unter diesen Aspekten ist es wohl eher zu verstehen, daß zeitweilig auch die geringen Torfvorkommen des Schwarzwaldes genutzt wurden.

Der Torf hat sich in verschiedenen Positionen gebildet. Einerseits entstand er in verlandenden Karseen, andererseits auf leicht geneigtem Untergrund mit undurchlässiger Sohlschicht, und letztendlich auch in Gebieten mit großem Zufluß, aber nur geringer Abflußneigung.

Als Beispiel für die verlandenden Karseen mag der Nonnenmattweiher gelten oder der Wildsee im Nordschwarzwald, für die Plateaumoore das Hohlohmoor und für die in der Ebene durch Stau entstandenen Moore das Hinterzartener Moor.

Die Moore haben sich als Niedermoore oder Hochmoore seit etwa 6–10000 Jahren gebildet. Der Torf hat je nach Position und Alter eine Mächtigkeit von 0.3 bis 10 m. Er wurde durch Abstechen gewonnen, nachdem man die Moore ganz oder teilweise entwässert hatte.
Der nasse Rohtorf hat dabei folgende Zusammensetzung:

8.99 % brennbare Substanz
0.14 % Asche
90.87 % Gesamtwassergehalt

Der trockene Torf enthält 1.0 % N_2, 0.3 % CaO, 0.06 % MgO, 0.04 % K_2O, 0.09 % P_2O_5, 98.51 % O+H+C.

Da die Moore meist sehr hoch und damit in niederschlagsreichen Regionen des Schwarzwaldes liegen, ist nicht der geringe Brennwert sondern die Schwierigkeit beim Trocknen des gestochenen Torfes die Hauptursache für die nur zeitweilige und insgesamt nur geringfügige Nutzung der Torfvorkommen.

Die Torfgewinnung erhielt nur für einzelne Vorkommen zu Beginn des 19. Jahrhunderts besondere Bedeutung, doch wurde die Nutzung nach wenigen Jahren bis Jahrzehnten wieder aufgegeben. In wenigen Fällen wurde auch in unserem Jahrhundert im Schwarzwald noch Torf gestochen, jedoch weniger zur Energiegewinnung als vielmehr zur Verwendung als Gartentorf. Heute sind die meisten kleineren Moore trockengelegt, die größeren stehen unter Naturschutz, eine Torfgewinnung erfolgt nirgends mehr.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Steinkohle

Zur Zeit der Dampfmaschinen und später, als die Eisenbahnen im und um den Schwarzwald gebaut wurden, suchte man in der sedimentären Umrahmung des Kristallins nach Steinkohle, z.B. bei Baden-Baden, bei Offenburg, Hinterohlsbach, Oppenau, Geroldseck, in der Kulmzone zwischen Badenweiler und Lenzkirch und im Dinkelberg. Fündig wurde man zwar an vielen Stellen, doch war unter den vielen Versuchsgruben nur eine, die einen längeren und auch mehr oder weniger rentablen Abbau gestattete, sowie eine weitere, die in geringem Umfang brauchbare Kohle lieferte.

Die Ergebnisse der damaligen Prospektionstätigkeit konnten im wesentlichen durch neuere geologische Aufnahmen bestätigt werden, nämlich daß es sich bei den Kohlevorkommen nicht um Teile eines ehemals weit ausgedehnten Kohlelagers handelt, vielmehr sind die Kohlen zu verschiedenen Zeiten in abgetrennten, nicht miteinander in Verbindung stehenden Lagunen entstanden, die alle ein mehr oder weniger einheitliches Streichen in Südwest-Nordost-Richtung aufweisen. Anschließende Faltung und Tektonik haben die produktiven Schichten meist stark verworfen.

Als Beispiel für die einheimische Kohlegewinnung soll das Vorkommen von Diersburg-Berghaupten beschrieben werden, das 1753 von Bergknappen des Grafen v.d. Leyen entdeckt und in Abbau genommen wurde. Zunächst fand nur Abbau in Stollen und kleinen Schächten statt, erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts wurden tiefere Schächte geteuft. Der mäßige wirtschaftliche Erfolg dokumentiert sich auch im ständigen Wandel der Besitzer:

1837 Offenburger Steinkohlenbergwerksgesellschaft
1854 Aktiengesellschaft Steinkohlengrube Berghaupten
1861 Gschwindt & Kienle, Pforzheim
1870 Ringwald & Co., Berghaupten
1882 Offenburger Steinkohlenbergwerksgesellschaft
1895 Mayer, Offenburg
1897 Ringwald, Emmendingen
1905 Steinkohlenbergbau Diersburg-Berghaupten GmbH
1910 Stillegung nach Zwangsversteigerung

Das Karbon ist zwischen Diersburg und Berghaupten als schmaler, 40–400 m breiter Zug von Sandsteinen, Konglomeraten, Tonstein, Schierferton und Steinkohle aufgeschlossen. Das Normalprofil enthält zuoberst pflanzenführenden Kohleschiefer, darunter folgen Steinkohlen, Schiefer und Kohlesandstein mit Röhrichtboden, unterlagert von Konglomeraten, die auf Gneis bzw. auf Granit auflagern.

Die Flözmächtigkeiten betragen wenige Zentimeter bis 1.5 m, gelegentlich liegen durch Faltung und Horizontalverschiebung erhöhte Mächtigkeiten vor, nur drei Flöze sind bauwürdig. Variable Mengen von Pflanzenresten bedingen unterschiedliche Schwarzfärbung der Gesteine. Gelegentlich tritt Pyrit auf, zahlreiche Klüftchen sind mit Quarz, Ankerit, Bleiglanz, Fluorit, Baryt, Kupferkies, Magnetkies, Antimonglanz und Calcit belegt. Die Steinkohle ist als aschenreiche Anthrazitkohle zu bezeichnen, schwarz, pechglänzend, jedoch ohne den für Anthrazit typischen muscheligen Bruch. In der Analyse lassen sich 71–87 % C, 3–4 % H, 3–4 % O+N neben 4–29 % Asche nachweisen.

Die Kohle ist gasarm, nur wenige Schlagwetter sind belegt, ihr Heizwert liegt zwischen 5841 und 8146 Wärmeeinheiten, somit etwas niedriger als bei Ruhr-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

nußkohle (Magerkohle). Sie verbrennt rauch- und geruchfrei und liefert kaum schlackende Asche. Sie wurde als Hausbrand ebenso verwendet wie in Glashütten, Ziegeleien, Kesselanlagen, Röstereien und Darren. Briketts konnten unter Zusatz von Pech hergestellt werden. In den Handel kamen drei Kohlesorten: Ofenkohle, Schmiedekohle (langflammig, bitumenreich) und Hartkohle (koksähnlich, große Festigkeit).

Die Produktion belief sich von 1753 bis 1910 auf ca. 525000 t, über die Hälfte davon in den Jahren zwischen 1850 und 1880.

Im Nordschwarzwald zeigte sich die Situation noch ungünstiger. Bei Umweg zwischen Varnhalt und Neuweier wurden von 1748 bis 1845 aus sehr geringmächtigen Kohleflözchen (6–30 cm) Steinkohlen verschiedener Qualitäten gewonnen. Zahlreiche Bohrungen wurden vom badischen Staat gefördert, auch gab es sonstige finanzielle Erleichterungen für die Betreiber, doch erfolgte stets schon nach kurzer Zeit Aufgabe wegen Unrentabilität. Die Kohle war pyritreich und enthielt viele Kohleschiefer-Bröckchen, die einen hohen Aschegehalt verursachten. Auch Kieselhölzer waren nicht selten.

Im Südschwarzwald war die Suche nach produktivem Karbon ergebnislos. Zwar wurden auf Grund der Anzeichen von Kohle in den Tonschiefern und Sandsteinen des Visé an vielen Stellen Bergbauversuche unternommen, z.B. bei Sulzburg, Neuenburg, Schweighof, an der Schwärze bei Oberweiler, bei Marzell, bei Lenzkirch und bei Schlächtenhaus, doch waren die Flöze, wenn überhaupt vorhanden, zu geringmächtig und wenig aushaltend. Auch unter dem Rotliegenden der Schopfheimer Bucht wurde nach Kohle gesucht, doch trafen alle Bohrungen – auch auf Schweizer Seite – unter dem Rotliegenden nur Grundgebirge an.

Erdöl/Erdgas

Leider erfüllten sich die Hoffnungen, auf deutscher Seite ein ebensolches Ölfeld zu finden wie auf französischer Seite nicht. Dort wurde nämlich seit 1741 in größerem Maßstab das früher schon auf natürliche Weise austretende Steinöl durch Bohrungen und kleine Sickerschächte gewonnen. Auf deutscher Seite wurde seit 1900 gebohrt, die erste Bohrung wurde aber erst 1921 bei Forst fündig, 1936 wurde das Feld Weingarten erschlossen, 1948 das Feld Werrabronn und 1953 das Feld Rot. Diese Felder liegen nördlich Karlsruhe im Rheingraben; näher am Schwarzwald liegt lediglich ein einzelner Ölfund, nämlich im Feld Offenburg. Hier wurden 1982 durch die BEB bei Altenheim drei um 1500 m tiefe Bohrungen niedergebracht, die im Bereich des Hauptrogensteins geringe Mengen Öl lieferten: Innerhalb von vier Jahre wurden 9143 t Öl gefördert, 1986 wurde die Förderung eingestellt.

Von den Prospektionsbohrungen im südlichen Rheingraben wurden drei fündig; allerdings erschlossen sie kein Öl, sondern Thermalwasser, das in Bad Krozingen, Bad Bellingen und in Badenweiler (Bohrung Steinenstadt) genutzt wird.

Uran

Daß im Schwarzwald Uranminerale vorkommen, war schon lange bekannt, doch gewann dieser Rohstoff erst nach dem Zweiten Weltkrieg größere Bedeutung. So wurde denn nach kürzeren Prospektionskampagnen zu Anfang der 50er und der 60er Jahre erst ab 1972 fortlaufend in Baden-Württemberg nach Uran prospektiert.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Im Schwarzwald waren insbesondere die Granite, aber auch die Porphyre, die Erzgänge und die paläozoischen Sedimente Gegenstand der Untersuchungen.

In der ersten Prospektionsphase waren zunächst die Erzgänge im Witticher Revier, der Michaelsgang im Weiler bei Lahr und der Segen-Gottes-Gang bei Sulzburg als höffigste Vorkommen untersucht worden. Das Witticher Revier und der Gang bei Sulzburg gehören zur Silber-Kobalt-Nickel-Wismut-Uran-Formation, sie enthalten daher neben Silber, Wismut und Arsen in gediegener Form nickelhaltigen Speiskobalt, Safflorit, Rotnickelkies und Eisenglanz, Kupfererze und Cu-Bi-Minerale. An Gangarten treten Baryt und Fluorit auf, Quarz, Braunspat und Calcit sind selten.

Sekundäre Uranminerale sind hier seit 1792 bekannt, Pechblende seit 1840. Höhere Urangehalte sind an Reicherzpartien mit Co- und Ni-Mineralen bebunden, die zur Teufe hin zunehmen, was das Vorhandensein größerer Uranmengen in der Tiefe vermuten ließ.

Die durchschnittlichen Urangehalte liegen bei 0.08 %, in den Erzfällen werden Gehalte um 1 % erreicht.

Die Erzgänge streichen NNW-SSE, fallen 70-90°E; ihre Mächtigkeit erreicht selten 0.3 m, nur in tauben Partien werden die Schwerspatmassen über 2 m mächtig.

In den 70er Jahren wurde das Gebiet um Wittichen erneut prospektiert. Dabei wurden zwar weitere Uranvorkommen entdeckt, doch konnten selbst durch tiefere Bohrungen keine verwertbaren Uranmengen nachgewiesen werden.

Ähnlich verhält es sich bei den anderen vergleichbaren Gangvererzungen, z.B. Michael im Weiler, wo uranhaltiger Hornstein und Pyromorphit anstehen, in der Grube Segen Gottes bei Sulzburg, in der kobalthaltige Erze zusammen mit Pechblende und sek. Uranmineralen auftreten, oder auch in den Fe-Mn-Gängen bei Hammereisenbach, in denen der Psilomelan bis zu 0.08 % Uran und bis 1 % Wolfram führt.

Bei Baden-Baden fand man eine ausgedehnte Vererzung in den karbonischen Arkosen zwischen Varnhalt und Gernsbach, deren Genese trotz zahlreicher Einzeluntersuchungen nicht restlos geklärt werden konnte. Als wahrscheinliche Theorie hat sich folgende herausgestellt: Zufuhr U-haltiger Lösungen vom südlich anschließenden Festland aus dem verwitternden Granit, Fällung in reduzierendem Milieu in Anwesenheit von organischem Material. Partielle Zersetzung dieses organischen Materials, Wanderung des Urans, z.T. sogar mit hydrothermalen Lösungen, Ablagerung gelegentlich mit anderen Erzen und Gangarten (Goethit, Kupferkies, Zinkblende, Quarz und Baryt). Umlagerung auch in Rollfronten.

Bei Gehalten von 0.1–0.2 % wäre trotz der absetzigen Vererzung eine Bauwürdigkeit gegeben. Die Erschließungsarbeiten wurden aber eingestellt, da die Widerstände gegen einen Abbau wegen der Thermen von Baden-Baden und aus fremdenverkehrspolitischen Gründen vor dem Hintergrund sinkender Uranpreise keinen wirtschaftlichen Erfolg erwarten ließen.

Dagegen war von allen Uranvorkommen das im Krunkelbachtal bei Menzenschwand am erfolgversprechendsten. Die Uranmineralisation wird hier im wesentlichen durch folgende Strukturelemente kontrolliert:

Gang 1, Streichen 98–116°, Fallen 65–85° NE
Gang 12, Streichen 102-125°, Fallen 73–83° NE
Krunkelbachstörung, Streichen 151–169°, Fallen 68–84° NE mit mächtiger Trümmerzone
Gang 2, Streichen um 135°, Fallen 55–77° NE

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die extreme tektonische Beanspruchung des Gebirges verursachte sowohl eine starke Absetzigkeit der Gänge wie auch der Uranvererzungen, was eine verminderte Standfestigkeit des Gesteins wie auch Probleme bei der Vorratsberechnung zur Folge hatte.

Die Mineralisation entspricht der Eisen-Baryt-Quarz-Uran-Paragenese. Haupterzmineral ist Pechblende, daneben kommen Coffinit und zahlreiche sekundäre Uranminerale vor. Weitere Minerale sind Hämatit, Arsenkies, Kupferkies und andere Sulfide, häufigste Gangarten sind Hornstein, Quarz, Amethyst, Baryt, Fluorit und Karbonate.

Im Rahmen der Prospektionsarbeiten wurde die Lagerstätte durch einen Blindschacht bis in eine Teufe von 240 m erschlossen, die Länge der aufgefahrenen Strecken betrug über 2 Kilometer.

In der Zeit zwischen 1961 und 1991 wurden etwa 100 000 t Erz mit einem Uraninhalt von etwa 850 t gefördert. Das Roherz wurde per Lkw nach Seebrugg transportiert, von wo es mit der Bahn nach Ellweiler/Pfalz zur Aufbereitung kam. Die bewegte Geschichte der Grube reicht von 1957, als die ersten Uranminerale gefunden wurden, bis Mitte 1990, als die untertägigen Arbeiten eingestellt wurden. Anschließend wurde die Grube saniert und das Grubengelände rekultiviert.

Buntmetalle und Stahlveredler

Nickel

Die relativ geringen Nickelgehalte, die in den Kobalterzen des Mittleren Schwarzwaldes enthalten sind, wurden zwar vom Kobalt abgetrennt, doch ist über ihre Verwendung nichts bekannt. Anders verhält es sich mit den Nickelerzen, die bei Horbach und Todtmoos abgebaut wurden. In beiden Fällen handelt es sich um Nickelmagnetkies, der in den Ultrabasiten des kristallinen Grundgebirges auftritt.

Bei Horbach/Wittenschwand bestehen die Erzkörper aus mehreren bis zu einigen Zehner Metern messenden Erzlinsen, die in den Gneisrahmen eingeschuppt sind. Sie sind aufgebaut aus einem Matrixgestein hornblenditisch-peridotitischer Zusammensetzung, in das knollige Einschlüsse bis Faustgröße eingelagert sind. Die Erzmineralien bilden meist um 5 mm große Nester im Matrixgestein, doch kommen auch größere Anreicherungen vor. Die Analyse des Erzmineralanteils aus dem Derberz zeigt folgende Verhältnisse:

Magnetkies	65–70 %
Pentlandit	14–17 %
Kupferkies	5–8 %
Pyrit + Markasit	3–10 %

Insgesamt sind die Metallgehalte jedoch gering, der Durchschnitt der Analysen liegt bei 0.339 % Cu und 0.334 % Ni (+Co). Interessant ist darüber hinaus auch der Gehalt an Edelmetallen: 0.5–1 ppm Pt, 0.1–0.5 ppm Au, 0.1 ppm Pd, 4 ppm Ag.

Meist ist der Nickelmagnetkies mit den anderen Sulfiden feinkörnig verwachsen, weshalb das Erz zunächst als eigenes Mineral mit der Formel $(Ni, Fe)_2S_3$ mit dem Namen Horbachit aufgefaßt wurde.

Der Bergbau auf diesem Sulfiderzvorkommen begann 1800 als Vitriolbergbau, wurde jedoch wegen Unrentabilität um 1810 schon wieder aufgegeben. Erst 1847 wurde der Nickelgehalt der Erze erkannt, der daraufhin einsetzende Bergbau hat in vier Betriebsperioden bis 1876 in insgesamt 35 Betriebsjahren ca. 10000 t Roherz

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

gefördert, aus dem etwa 120 t Nickel gewonnen werden konnten. Während zweier Prospektionsphasen 1915–1918 und 1933–1936 konnte kein neues Lager mehr festgestellt werden, und auch die Überprüfung durch das Geologische Landesamt Baden-Württemberg 1983/84 ergab keinen Hinweis auf ein weiteres, bisher unbekanntes Vorkommen.

Wismut

Zwar ist im Mittleren Schwarzwald in der Umgebung von Wittichen, in der Reinerzau und bei Alpirsbach die Ag-Co-Ni-Bi-U-Formation in einer Reihe von Gängen ausgebildet, und auch das Vorkommen von Wismutmineralen und sogar gediegen Wismut in größeren Partien war schon seit langem bekannt, doch wurde das Metall bei der Verhüttung nicht gwonnen, obwohl es schon seit dem ausgehenden 15. Jahrhundert in Gebrauch war, z.B. als härtender Zusatz in Blei- und Zinnlegierungen.

Dagegen begann 1917 die Aufarbeitung der Halden des ehemaligen Kupferbergbaus bei Neubulach. Die Halden, deren Volumen auf ca. 3 Millionen m^3 veranschlagt wurde, enthielten 18 g Au/t, 220 g Ag/t, 16 kg Cu/t und 8 kg Bi/t. Das Wismut kommt als Wismutfahlerz (Annivit) und als Kupferwismutglanz (Emplektit) vor.

Bis zur Inflation 1924/25 war die Gewinnung rentabel, dann stellte man den Betrieb ein. Zwischen 1933 und 1938 wurden die Halden erneut bemustert und für bauwürdig befunden. Man schätzte den damals noch gewinnbaren Inhalt der restlichen Halden auf 600 t Bi, was eine bedeutende Menge des Metalls für die Kriegswirtschaft darstellte (Verwendung als Legierungsmetall, für Brandsalben und andere medizinische Zwecke). Die Aufbereitungsanlage war 1945 fast fertiggestellt, ging aber nicht mehr in Betrieb.

Niob

Im Zentrum des Kaiserstuhls tritt zwischen Schelingen, Oberbergen und Vogtsburg auf einer Fläche von ca. 3 km^2 ein vulkanischer Kalkstein, ein Karbonatit auf. Dieses Gestein enthält bis zu 1 % Koppit und Dysanalyt, die 50–60 % bzw. 15–25 % Nb_2O_5 enthalten.

Der Koppit enthält darüber hinaus auch noch eine Reihe von Seltenen Erden: Cer, Neodym, Lanthan, Praseodym, Samarium, Europium, Yttrium, Gadolinium, Dysprosium, Erbium, Ytterbium, Terbium, Holmium, Thulium und Lutetium.

Erste Untersuchungen zur Nutzung des Niobgehaltes wurden 1935 angestellt. Nach einer voraufgegangenen Prospektion, bei der Verbreitung und durchschnittlicher Gehalt an Koppit untersucht wurden, konnten 8000 t Karbonatit durch die Firma IG Farben aufbereitet werden, der Erfolg war nicht vielversprechend. In einer zweiten Kampagne wurden von 1945 bis 1952 übertägig und untertägig insbesondere bei Schelingen größere Mengen an Karbonatit abgebaut, man rechnete mit einem durchschnittlichen Gehalt von 0.2 % Nb_2O_5, wobei Höchstwerte mit 1.2–1.3 % besonders in den randnahen Bereichen festgestellt wurden. Trotz des hohen Preises, den das Niobmetall damals erzielte (ca. 450 DM/kg), gelang es nicht, auf dem Weltmarkt zu konkurrieren. Heute steht der größte Teil des Karbonatit-Vorkommens unter Naturschutz.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Kupfer

Die Kupfervorkommen des Schwarzwaldes sind als ausgesprochen spärlich zu bezeichnen. Zwar läßt sich auf einigen Gängen über viele Jahrhunderte ein Bergbau nachweisen, doch ist der Betrieb wohl vorwiegend an der unteren Grenze der Bauwürdigkeit gelaufen. Zu den reichsten Vorkommen sind zu zählen: Königswart bei Klosterreichenbach, Neubulach, Himmlisch Heer bei Hallwangen, Christophstal bei Freudenstadt. Diesen Gängen ist gemeinsam, daß sie im Buntsandstein aufsetzen, und zwar sind sie gebunden an Störungszonen tertiären Alters, die die Ursache für die Bildung von Horsten (Neubulach) und Gräben (Freudenstadt) sind. In Gangnähe ist das Nebengestein häufig verkieselt, deutliche Salbänder sind selten ausgebildet, die Vererzung geht vielfach ohne scharfe Grenze in den verquarzten Buntsandstein über. Die Form der alten Abbaue läßt darauf schließen, daß Erzschläuche an der Kreuzung von Gängen nicht selten waren. Es liegt folgende Mineralparagenese vor:

Quarz I, Schwerspat I, Cu-Bi-Sulfide, Cu-Fe-Sulfide, Schwerspat II, Eisenspat, Kalkspat, Quarz II, Brauneisen, Malachit, Azurit u. a.

Quarz I bildet die Hauptgangart, Schwerspat I tritt dagegen zurück, gleichzeitig ist seine Abnahme von NW nach SE festzustellen. Haupterz ist der Annivit (=Bi-Tennantit), ein Cu-Ag-Bi-Fahlerz, der im Quarz I bis Schwerspat I wie auch im verkieselten Nebengestein meist nuß- bis kopfgroße Aggregate bildet.

Emplektit als weiteres Cu-Mineral bildet in Schwerspat eingewachsene, dünne Nadeln, Kupferkies, Buntkupferkies und Pyrit bilden kleine Körnchen, ebenfalls in Quarz I und Schwerspat I eingewachsen. Die Sulfide sind in der Nähe der Erdoberfläche intensiv zersetzt. Die hier auftretenden Oxidationsminerale des Eisernen Hutes sind für das Vorkommen charakteristisch und haben wohl auch den Anlaß zum Bergbau gegeben. Bisher wurden nachgewiesen: ged. Kupfer, ged. Silber, Malachit, Azurit, Olivenit, Mixit, Cornwallit, Tirolit, Pharmakosiderit, Covellin, Rotkupfererz, Kupferpecherz, Tenorit, Psilomelan, Chlorotil, Arseniosiderit, Pitticit, Bismutit, Pseudomalachit, Mansfieldit und Brauneisen. Angeblich wurde auch Gold (in Azurit) und Uranglimmer gefunden.

1880 wurde der letzte Versuch, Bergbau auf Kupfer und Silber zu betreiben, aufgegeben. Aus zahlreichen Stollen und Schächten sind im Laufe der Jahrhunderte über 750000 t Erz gefördert worden. Bei einem Durchschnittsgehalt von nur 1 % Cu und 50 g Ag/t sind das 7500 t Kupfer und 35.5 t Silber.

Andere kupfererzreiche Gänge liegen im Kristallin des Schwarzwaldes, z. B. die Grube Prosper bei Rippoldsau, die Grube Clara in Oberwolfach, Friedrich-Christian und Herrensegen in Wildschapbach und die Gabe Gottes am Kupferberg als Vertreter der Mittelschwarzwälder Erzgänge oder die Ganggruppe G (nach der Unterteilung von METZ, RICHTER & SCHÜRENBERG) mit insgesamt 12 Erzgängen im südlichen Schwarzwald, von denen sich besonders die Gänge bei Grunern, Diezelbach, Riggenbach und Kapuzinergrund durch vermehrte Kupferkies-Führung auszeichnen.

Kobalt

Das Auftreten von Kobalt ist auf wenige Vorkommen im Schwarzwald beschränkt:

in der Reinerzau:	Dreikönigstern, Moses-Segen, Unverhofft Glück
bei Alpirsbach:	Wolfgang, Eberhard, Segen Gottes
bei Wittichen:	St. Joseph, Gnade Gottes, Neu St. Joseph, Güte Gottes, Neuglück, Sophia, Anton im Heubach

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

bei Sulzburg: Gottessegen
bei Urberg: Gottesehre (nur in einzelnen Erzfällen)

Die Gänge streichen um NW (Ausnahme Gottesehre), sie fallen meist mit 75° nach NE.

Hauptgangart ist Schwerspat, untergeordnet treten Fluorit, Calcit, Braunspat, Siderit, Quarz und Hornstein auf. Neben den Silbererzen der zur Kobalt-Silber-Formation gehörenden Mineralisation sind an Kobalterzen nachgewiesen: Speiskobalt, Safflorit, Rotnickelkies, Kobaltglanz, Stephanit, Chloanthit und Löllingit. Zersetzungsprodukte dieser Minerale sind der schwarze Erdkobalt und Kobaltblüte (+ Nickelblüte). Einige der Kobaltgänge sind durch das Auftreten von Pechblende und sekundären Uranmineralen gekennzeichnet, z.B. der Sophia-Gang im Böckelsbach.

Die Gänge sind durchschnittlich 5–25 cm mächtig. Auffällig ist die Neigung zur Imprägnation des Nebengesteins und zur Trümerbildung. Zur Teufe nimmt die Erzführung im allgemeinen ab, vermutlich als Folge einer Änderung des Nebengesteins. Schon den alten Bergleuten war aufgefallen, daß die Kobalt-Vererzung besonders an die Oligoklas-reiche Ausbildung des Granits gebunden war, während der Normalgranit oder die kleinkörnigen bis porphyrischen Partien ein Zurückgehen der Vererzung bis zur völligen Vertaubung verursachten, also ein topomineralischer Effekt.

Der Bergbau auf die Kobalterze läßt sich ab 1700 durchgehend bis 1856 belegen. In dieser Zeit wurden insgesamt etwa 5000 t Kobalterze gewonnen, wobei man verschiedene Güteklassen unterschied, gutes, mittleres und geringhaltiges Kobalterz, Ausschlag und Klarzeug. Das Kobalterz wurde in Farbmühlen aufbereitet, mit Quarz und Pottasche versetzt und geschmolzen. Das Ergebnis war ein blaues Glas von unterschiedlicher Qualität (Zaffer bis Streublau), das zur feuerbeständigen Färbung von Glas und Keramik diente.

Die Standorte dieser Farbwerke waren Alpirsbach, Wittichen und Nordrach. In Zeiten, da die einheimischen Gruben kein oder nicht genügend Kobalt lieferten, wurden Erze aus Spanien, Piemont, Böhmen, Cornwall, Steiermark und Nassau-Siegen verarbeitet, doch war deren Qualität oft schlecht und der Preis infolge der hohen Transportkosten 2–10 mal höher als der des einheimischen Erzes.

Blei und Silber

Wenn man gemeinhin vom Schwarzwälder Bergbau spricht, meint man den Bergbau auf Silber und Blei, wobei zu berücksichtigen ist, daß der Mittlere Schwarzwald eher die Paragenese Silber/Kupfer, der südliche aber die Paragenese Silber/Blei kennt. Nach der klassischen Einteilung wurden folgende Formationen mit Silber unterschieden:

Im Mittleren Schwarzwald
- die Kalkspat-Silber-Formation (Grube Wenzel)
- die silberreiche Bleiformation (Gr. Bernhard, Gr. Gabriel u.a.)
- die Kupfer- und Bleiformation (viele Gänge im gesamten Revier)
- die Kobalt-Silber-Formation (nur in der Umgebung von Wittichen)

Die Gänge sind charakterisiert durch eigene Paragenesen.

Kalkspat-Silber-Formation:
Hornstein/Quarz
Calcit mit Weißgültigerz, Antimonsilber und Bleiglanz

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Ankerit mit Bleiglanz, Weißgültigerz und Melanglanz
Baryt mit edlen Silbererzen und Bleiglanz
Quarz, Fluorit, Ankerit, Calcit, Baryt

Silber-Blei-Formation:
Ankerit mit Bleiglanz und Zinkblende
Baryt mit Bleiglanz und Pyrit
Fluorit mit Bleiglanz
Quarz, Ankerit, Calcit

Kupfer-Blei-Formation:
Baryt mit Kupfererzen
Fluorit mit Kupfererzen
Quarz (pseudomorph nach Baryt) mit Blei- und Kupfererzen
Ankerit, Calcit, Quarz, Baryt

Kobalt-Silber-Formation:
Baryt mit Erdkobalt, Speiskobalt, ged. Silber, Wismut und Arsen, Kupferwismuterz, Rotnickelkies
Flußspat mit Speiskobalt
Quarz mit Bleiglanz, Speiskobalt und ged. Wismut
Ankerit, Calcit, Quarz, Pharmakolith, Kobaltblüte

Als Beispiel für die Silbergruben des Mittleren Schwarzwaldes sei die Grube Friedrich-Christian im Wildschapbach dargestellt:
Die stärksten Sulfidvererzungen finden sich auf Erzfällen, die sich da gebildet haben, wo sich die als Folge der Scherung entstandenen Zugspalten an die Hauptgangspalte anscharen. Die Erzmittel streichen meist 120–135° und schieben flach bis steil nach Osten ein.

Verschiedene tektonische Phasen dokumentieren sich in vier unterschiedlichen Trümern:

Hartes Trum: Hornsteinquarz mit Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz, ged. Silber, Schapbachit, ged. Wismut und Wismutglanz; Chalcedon, Calcit und Dolomit.

Flußspattrum: Calcit mit Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz und Arsenkies; Flußspat, Quarz und Schwerspat.

Grobes Kupfertrum: Flußspat mit Kupferkies, Pyrit und Bleiglanz, Quarz mit Bleiglanz und Kupferkies; Schwerspat und Flußspat.

Grobes Bleiglanztrum: Quarz mit Schwerspat, Bleiglanz; Ankerit, pseudomorphosiert zu Wad; Schwerspat, Quarz, Flußspat, Bleiglanz.

In der Grube waren besonders die Haupterzmittel reich an Sulfiden: Westliches oder Edles Mittel, Silbermittel, Östliches oder Hauptmittel, Herrensegenmittel. Hier war besonders der Bleiglanz von großer Bedeutung. Als wichtigstes Silbererz trat der Schapbachit im Silbermittel stets mit Bleiglanz vergesellschaftet auf. Er brachte den Silbergehalt bis auf 38 kg Ag/t Erz. Wichtigstes Nebenprodukt war das Kupfer aus dem Kupferkies.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Der Bergbau ist seit dem Mittelalter belegt. Bis 1955 stand die Grube – mit zahlreichen, allerdings meist nur kurzen Unterbrechungen – in Betrieb, seit 1953 allerdings nur noch als Flußspatgrube. Die Gesamtförderung der Grube ist nicht mehr zu ermitteln, doch mögen folgende Zahlen für die Blüte der Grube sprechen: In 20 Jahren (1816–1836) wurden 70 kg Silber, 146 t Kupfer und 12 t Blei produziert, das bedeutet einen Gesamterlös von 170000 Gulden. Zu anderen Zeiten lag der Gesamterlös im langjährigen Mittel bei 6000 Gulden.

Eine weitere wichtige Bleigrube war Bernhard im Hauserbach, während für die Silbergewinnung auch noch die Gruben Sophia, St.Joseph und Gnade Gottes in Wittichen, Anton im Heubach und Wenzel im Frohnbach von Bedeutung waren.

Für die Blei-Silber-Zinkerzgänge des südlichen Schwarzwaldes wurde von METZ, RICHTER & SCHÜRENBERG (1957) eine andere Gliederung gewählt. Sie unterteilten die in diesem Gebiet auftretenden Gänge in die Gruppen A bis I, wobei die ersten sechs ausgesprochene Blei-Silber-Zink-Mineralisationen darstellen:

A Quarz-Flußspatgänge mit Blei-Silber-Zinkerzen im Gebiet Untermünstertal; Typ Schindler; 65 Gänge.
B Quarz-Flußspatgänge mit Bleierzen im östlichen Südschwarzwald; Typ Rupprechtgang; 15 Gänge.
C Quarz-Kies-Fahlerzgänge bei St. Ulrich und im Münstertal; Typ Wildsbach; 17 Gänge.
D Quarz-Kies-Antimonerzgänge bei St. Ulrich, im Münstertal und bei Sulzburg; Typ Münstergrund; 7 Gänge.
E Quarz-Schwerspat-Kalkspatgänge mit Blei-Zinkerzen im Schauinslandgebiet; Typ Schauinsland; 13 Gänge.
F Quarz-Schwerspatgänge mit Blei-Zinkerzen, vereinfachter Typ Schauinsland; Typ Kropbach; 20 Gänge.
G Quarz-Eisenspat-Schwerspatgänge mit Kupferkies und Zinkblende im Münstertal; Typ Riggenbach; 11 Gänge.
H Gänge ohne ausgeprägten Formationscharakter mit Quarz, Baryt und Eisenglanz; Typ Tirolergrund; 8 Gänge
I Kalkspat-Kupfererzgang im Rotenbach und Arsenkies-Kobalterzgang Gottessegen bei Sulzburg

Als Beispiel für eine Blei-Silber-Lagerstätte im südlichen Schwarzwald gilt die Grube Teufelsgrund im Münstertal, zu der zwei Gänge gehören, der Teufelsgrundgang (Streichen 45–55°; Fallen 65° NW bis 85°SE; Mächtigkeit bis 60 cm; Länge ca. 600 m) und der Schindlergang (Streichen 5–10°; Fallen 70°W bis saiger; Mächtigkeit bis 300 cm; Länge um 2000 m).

Beide Gänge zeigen trotz unterschiedlicher Mächtigkeit das gleiche Mineralisationsschema, wenn auch die absoluten Mengen gelegentlich unterschiedlich sind: Quarz I, hornsteinartig, Magnetkies, Pyrit/Markasit I, Arsenkies I, Kupferkies I, Zinkblende I, Bleiglanz I, Fahlerz und andere Ag-Sb-Minerale, Rotgültigerz, ged. Arsen, Auripigment/Realgar, ged. Silber in Flußspat I; Ankerit/Siderit I, Baryt, Pyrit/Markasit II, Zinkblende II, Bleiglanz II in Flußspat II; Kupferkies II, Fahlerz II, Ankerit/Siderit II, Baryt II, Quarz II, Karbonate III, Bleiglanz III, Pyrit/Markasit III, Baryt III, Oxidationsminerale.

Der hohe Silbergehalt des Erzes lag in früheren Zeiten, als der Abbau noch in höheren Teufen umging, an eigenen Silbermineralen und ged. Silber, die heute noch auf den alten Halden zu finden sind. In größerer Teufe gehen diese Silberminerale

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

zurück, Silberträger ist hier vorwiegend der Bleiglanz, dessen Silbergehalt (2400 g/t Bleiglanz) auf einer Verwachsung des Bleiglanzes mit Fahlerz und Pyrargyrit beruht.

Der Bergbau wurde hier 1512 erstmals urkundlich erwähnt (St.Anna in dem Schindler und Ißmannsberg), dürfte aber wesentlich älter sein, ^{14}C-Datierungen belegen ein Alter von über 1000 Jahren. Wie bei allen anderen Gruben des Schwarzwaldes wurde der Bergbau auch hier nur mit größeren oder kleineren Unterbrechungen betrieben, die Aufzeichnungen hierüber sind allerdings äußerst lückenhaft. Erst seit dem Jahr 1793 liegen Risse und Pläne der Grube vor, aus denen die Geschichte der Grube abgelesen werden kann. Danach ging die Grube 1809 aus österreichischer Hand in den Besitz der badischen Regierung über, ab 1834 wurde sie durch den „Badischen Bergwerksverein" betrieben, ab 1852 durch eine badisch-englische „Konzessionierte Gesellschaft für den Abbau von Blei- und Silberminen im Großherzogtum Baden", die ihre Arbeiten 1865 einstellte. Von 1942 bis 1957 gewannen zunächst die „Vereinigten Stahlwerke", dann die „Barbara-Erzbergbau" in der Grube Flußspat; seit 1972 ist auf der Friedrichsohle ein Besucherbergwerk eingerichtet.

Gleichen Alters und auch gleicher Bedeutung dürfte der Bergbau auf einer Reihe von anderen Gängen in der näheren und weiteren Umgebung gewesen sein, z.B. bei St.Ulrich, bei Sulzburg und Badenweiler, im Todtnauer und Brandenberger Revier, bei Wieden und schließlich auch auf den Gängen des Schauinslandreviers. Nach alter Überlieferung gilt der Bergbau hier als „uralt", z.T. belegt durch alte Urkunden, z.T. aber auch archäologisch datiert als römerzeitlich, mit möglicherweise noch älteren Vorläufern.

Zink

Zwar ist Messing, das als Legierung Zink enthält, schon seit etwa 2000 Jahren bekannt, reines Zink aber war in der Technik unbekannt und wurde erst vor etwa 200 Jahren als Metall dargestellt. Daher ist es auch nicht verwunderlich, daß die Zinkerze lange Zeit als unverwertbar galten und auf Halde geworfen wurden. Und obwohl zahlreiche Gruben im Schwarzwald die Zinkblende in nicht unbedeutender Menge führten, wurde sie doch nur an einer einzigen Stelle als eigener Rohstoff gewonnen, nämlich am Schauinsland, wobei in diesem Fall nur der engere Bereich mit der Grube „Schauinsland" verstanden werden soll, das gesamte Revier Schauinsland stand zur Blei- und Silbergewinnung schon seit der Jahrtausendwende in Abbau.

Die Grube hat acht Gänge und zahlreiche Diagonaltrümer erschlossen. Die Gänge streichen vorzugsweise NE-SW, ihr Fallen ist uneinheitlich, aber meist recht steil. Charakteristisch ist eine mehrphasige Tektonik, die Ruscheln, Mylonite, Erzbrekzien, Kokarden und andere eigenartige Gangstrukturen erzeugt hat. Die Mineralisation ist auf den Gängen insgesamt recht einheitlich, variiert jedoch nach Intensität und Extensität einzelner Minerale auf den verschiedenen Gängen nicht unerheblich.

Der wirtschaftlich wichtigste Bereich war die Roggenbach-Gangzone, die bei einer streichenden Länge von 460 m sich nach der Teufe zu als sehr konstant erwiesen hat und die Hauptmenge der Fördererze lieferte. Hier setzt die Mineralisation mit Quarz I ein, dicht, derb, hornsteinartig, darin Pyrit I und Negative von Fluorit in den oberen Teufen (die Gänge am Schauinsland führen sonst keinen Flußspat). Eine tektonische Phase bildete erste Brekzien, die durch Zinkblende I verheilt werden, schwarz, grobkörnig, mit wenig Kupferkies I und Fahlerz I. Gegen Ende von

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Zinkblende I erscheint Bleiglanz I, danach erneute Gangaufreißung. Von Kalkspat I und Flußspat I sind nur noch Negative im folgenden Quarz II erhalten, auf den Dolomit und Schwerspat folgen, danach Pyrit/Markasit und die sekundären Minerale Cerussit, Anglesit, Greenockit und Pyromorphit.

Die gesamte Geschichte der Grube Schauinsland hier darzustellen, würde zu weit führen, es sei nur auf die Bedeutung der Grube für Freiburg als Handelsstadt, das Freiburger Münster und so bedeutenden Männer wie Litschgi, Roggenbach und den Grafen Egon IV. hingewiesen, unter dessen Herrschaft eine Bergwerksordnung, das Dieselmuter Bergweistum (1372) beschworen wurde.

Der Bergbau ging über viele Jahrhunderte nur auf Blei und Silber um, erst 1899 wurde durch die „Schwarzwälder Erzbergwerke" in Kappel eine Aufbereitung errichtet, die durch eine 5 km lange Seilbahn mit dem Leopoldstollen, dem damaligen Hauptförderstollen verbunden war. Hier konnten die Erze aufbereitet werden, und erst jetzt war eine Nutzung des Zinks möglich, was zur Folge hatte, daß die bleireicheren Gänge liegen gelassen wurden und vorzugsweise zinkreiche Gänge in Abbau kamen.

Von 1900 bis 1953, als die Grube aufgelassen wurde, konnten 1.2 Mio t Roherz gefördert werden, aus denen 68000 t Zinkmetall, 12000 t Bleimetall und 11.7 t Silber gewonnen wurden. Teile der auflässigen Grube dienen heute der Wasserversorgung von Kappel.

Schwerspat

Schwerspat (= Baryt) ist in vielen Gängen des Schwarzwaldes Hauptgangart, so z.B. in den Schwerspat-Brauneisengängen, in den Schwerspat-Kupfererzgängen und natürlich in den reinen (Quarz)-Schwerspatgängen. Erst durch Hinzutreten größerer Mengen anderer Gangarten ändert sich der Charakter der Gänge, es liegen dann Flußspat-, Kalkspat- oder Quarz-Gänge vor. Aber auch durch den teilweisen oder vollständigen Ersatz des Schwerspates kann sich der Charakter ändern, es liegt z. B. ein Quarzgang vor, wenn pseudomorph Quarz nach Baryt gebildet wurde, wie z.B. das Quarzriff bei Badenweiler u.a.

In früherer Zeit diente der Schwerspat vorwiegend zur Herstellung von weißen Mineralfarben, deshalb waren die Anforderungen an den Reinheitsgrad sehr hoch, und viele Vorkommen waren wegen der Verwachsung mit Fe-Mn-Oxiden nicht brauchbar. Darüber hinaus wurde Schwerspat auch als Ballast in den Tee-Clippern verwendet. Mehr betrügerischen Zwecken diente er auch zur Gewichtserhöhung im Mehl. Heute wird aus Schwerspat ebenfalls noch weiße Mineralfarbe hergestellt, daneben ist er jedoch in weitaus größerem Umfang Ausgangsstoff für Füllstoffe in Klebern, Schallschutzmassen, Kunststoffen und Papier, wegen seiner hohen Dichte (4.2) dient er zur Dichteregulierung von Bohrspülungen und im Reaktorbau als Schwerbeton. Ein weiteres Absatzgebiet ist die chemische Industrie (Lithopon, Permanentweiß, alle Barium-Verbindungen, z.B. Barium-Nitrat für Grünfeuer und Sprengtechnik).

Die wichtigste Schwerspat-Lagerstätte des Schwarzwaldes ist in der Grube Clara bei Oberwolfach im Kinzigtal aufgeschlossen. In früherer Zeit wurde daneben aber auch noch an zahlreichen anderen Stellen Schwerspat abgebaut, z.B. bei Pforzheim (Liebenecker Gangzug), bei Wittlensweiler, bei Hallwangen (Himmlisch Heer), in der Reinerzau und im Tirolergrund in Münstertal.

Der Bergbau auf dem Clara-Gang ist sicher sehr alt, fand man doch schon 1652

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

uralte, teils verfallene, teils noch offene, sehr tiefe Schächte, die allerdings wohl eher einem Bergbau auf Kupfer oder Silber entstammt haben dürften. Auch spätere Bergbauversuche galten dem Silber, doch waren sie nicht erfolgreich. Erst seit 1850 wird fast kontinuierlich Schwerspat abgebaut. Geschichte des jüngeren Bergbaus:

850 bis 1857 „Kinzigthäler Bergwerksverein"
898 erworben von Frhr. Hans v.Verschuer
1905 Schwarzwälder Bergwerke, Louis Schulte
1926 Sachtleben Ag für Bergbau und chemische Industrie
1970 Sachtleben Bergbau GmbH (Metallgesellschaft)

Zunächst ging der Bergbau am Schwarzenbruch auf dem Benauer Berg um, der Transport des Erzes von dort bis ins Kinzigtal war äußerst mühsam. Daher baute man später eine 3.6 km lange Drahtseilbahn, die einen Höhenunterschied von 550 m überwand. Von ihrer Talstation im oberen Wolftal erfolgte der Transport zunächst mit schweren Pferdefuhrwerken, später mit LKW zur Aufbereitung in Wolfach. Heute wird der Rohspat über eine Rampe mit Lkw direkt aus der Grube nach Wolfach gefahren.

Das heute in der Grube erschlossene Gangsystem erscheint auf den ersten Blick etwas verwirrend, lassen sich doch allein wenigstens fünf deutlich unterscheidbare Mineralisationsphasen in verschiedenen, aber z.T. auch in gemeinsamen Gangstrukturen feststellen:

1. Silifizierungsphase – Quarz-Pyrit-Vererzungen
2. Fluorit-Hauptphase – Flußspatgänge
3. Baryt-Hauptphase – Schwerspatgang
4. Baryt-Zwischenphase – Schwerspatklüftung
5. Quarz-Hauptphase – Diagonaltrümer

Im Verlauf der zahlreichen Untersuchungen, die in der Grube zur Entstehung der Lagerstätte angestellt wurden, hat sich immer deutlicher herausgestellt, daß die Tektonik ein wesentliches genetisches Element ist.

Das Nebengestein besteht vorwiegend aus heterogenen Gneisserien des Zentralschwarzwälder Gneismassivs, das im Südosten vom Triberger Granit, im Nordwesten vom Oberkircher Granit begrenzt wird. Auf dem Grundgebirge lagern im Grubenbereich Reste der triassischen Sedimente, die von einem Teil der Gänge diskordant duchschlagen werden. So bildet z. B. der dem Gneis auflagernde, am Ausbiß bis zu 35 m mächtige Untere Buntsandstein das hangende Nebengestein des Schwerspatganges.

In der Grube sind meist Biotit-Plagioklas-Gneise aufgeschlossen, selten sind Amphibolite und Granat-Biotit-Gneise. In neuerer Zeit wurden in größerer Teufe auch Leptinite, Metablastite und Ganggranite angetroffen.

Spaltenöffnungsmechanisch ist besonders die NW-SE-Richtung bedeutsam, lediglich der letzte Mineralisationszyklus (Diagonaltrum) folgt der E-W-Richtung.

Die oben genannten tektonischen Hauptphasen führten zu strukturell und mineralogisch eigenen Gängen, die eindeutig voneinander abgrenzbar sind. Sie lassen sich in mehrere tektonische Subphasen unterteilen, die jeweils durch eine bestimmte Mineralzusammensetzung charakterisiert sind. Wichtigste Voraussetzung für die vielaktige Gangspaltenöffnung ist die Existenz der als Blattverschiebung wirkenden E-W-streichenden Hauptscherzone „Friedrich-Christian-Herrensegen". Infolge dextraler Bewegungen an dieser Scherzone bildeten sich NW-SE-gerichtete Spalten, die

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

mineralisiert wurden. Die Scherstruktur selbst ist meist nicht vererzt, sie besteht aus einer vielflächigen Mylonitzone.

Die erste tektonische Phase führte zur Brekziierung im Gangbereich und einer intensiven Bleichung und Zersetzung des Nebengesteins, die nächste Spaltenbildung erfolgt während der Fluorit-Hauptphase. Ein Netzwerk von Rissen wird durch eine gebänderte Quarz-Fluorit-Mineralisation verheilt, die sich von NW aus einem Fiederspaltenbündel nach SE zu einem einzigen Flußspatgang konzentriert.

Dieses zur Teufe hin einheitliche Gangsystem blättert zum Hangenden hin auf und bildet im Buntsandstein Flußspatgänge bis zu 90 cm Mächtigkeit in fast horizontaler Lage. Sedimentstrukturen und Porenausfüllungen belegen die syngenetische bis schwach epigenetische Bildung von Sediment und Gang.

Eine spätere tektonische Phase führt zur Bildung eines mächtigen Schwerspat-Ganges, der im wesentlichen 135° streicht und mit 60–80° nach NE einfällt. Er durchschlägt den Flußspatgang und ist somit jünger als der Untere Buntsandstein. Er läßt sich in vier tektonische Subphasen unterteilen:

1. Flußspat – Schwerspat
2. Schwerspat (Rosa-Spat)
3. Bänderspat mit Flußspat und Fahlerz
4. Schwerspat (Pegmatitspat) mit Flußspat

Auf diese Gangbildung erfolgte eine erneute Zertrümerung mit Schwerspatabscheidung in verschiedenen tektonischen Richtungen und schließlich eine E-W-gerichtete Tektonik, die zur Bildung des Diagonaltrums führte.

Trotz der relativ hohen Schwerspatgehalte in den Flußspatgängen und im Diagonaltrum ist der Schwerspatgang für die Barytgewinnung von besonderer Bedeutung. Er wird bis zu 5 m mächtig und war bis zur Auffindung der Flußspatgänge und des Diagonaltrums das alleinige Objekt des Bergbaus.

Gegenüber den anderen Gängen ist seine Mineralisation relativ eintönig: In der 1. Subphase der Gangbildung scheiden sich graugrüner Flußspat und rötlich-gelber Schwerspat ab. Die 2. Subphase ist durch einen rötlich-weißen Schwerspat in fein- bis mittelkörniger Ausbildung gekennzeichnet, in den einige grünlichgraue Flußspatlagen eingeschaltet sind. Sulfide treten selten auf, meist als lagig-schalige Aggregate von Pyrit/Markasit und gelegentlich Kupferkies. Die größte Mächtigkeit und Verbreitung weist die 3. Subphase auf. Sie ist gekennzeichnet durch eine eng gebänderte Wechselfolge von Schwerspat und Flußspat, die lagenweise Fahlerzkügelchen führt, daneben etwas Kupferkies und selten Enargit. Die 4. Subphase läßt den vorher abgeschiedenen Bänderspat zerbrechen, die Hohlräume werden von einem Netzwerk dünner Schwerspat-Tafeln ausgefüllt, in dessen Zwickeln sich grünlicher Flußspat abscheidet.

Durch die spätere Quarz-Hauptphase wird der Schwerspat teilweise durch Quarz pseudomorphosiert und verdrängt, Fahlerze und Kupferkies erneut mobilisiert. Da die Lösungen dieser Phase auch Blei enthalten, entstehen in diesen Silifizierungsarealen zahlreiche neue Minerale, die vor allem in dem porösen Pseudomorphosenquarz und in Zwickeln des Pegmatitspates abgeschieden werden, wo bevorzugt Verwitterungs-Lösungen zirkulieren, so daß hier auch die meisten der fast 200 bekannten sekundären Minerale auftreten. Da man nach den heutigen Kenntnissen davon ausgehen muß, daß während der Silifizierung reduzierende Bedingungen herrschten, die spätere Zersetzung durch Oberflächenwässer aber oxidierend erfolgte, kommen heute Minerale unterschiedlicher Genese nebeneinander vor.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die Abscheidung der Hauptgangmasse (Baryt und Fluorit) erfolgte in Gelform, was durch Strukturen im Gang und durch spätere Sammelkristallisation belegt ist.

Seit 1978 werden die begleitenden Flußspatgänge abgebaut. Sie enthalten neben dem Flußspat nicht unbedeutende Mengen Schwerspat und als mineralogischen Seltenheit den Sellait (MgF_2). Seit 1980 wird auch dem Diagonaltrum erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß auf dieser ausgeprägten E-W-Struktur bedeutende Vorräte zu erwarten sind. Derzeit geht der Abbau auf der 15. Sohle (= 180 m unter der Rankachstollensohle) um.

Die Grube Clara ist weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt wegen ihrer wunderschönen Kristallstufen. In letzter Zeit wurde sie insbesondere für Sammler von Micromounts interessant, und dem trägt auch das seit dem 1.Mai 1989 eröffnete Museum in Oberwolfach Rechnung durch ausgezeichnete Präsentation von Kleinstufen.

Flußspat

Flußspat ist bei uns zwar auch als marine Bildung im Mittleren Muschelkalk bekannt, doch beschränken sich die wirtschaftlich bedeutenden Vorkommen ausschließlich auf die hydrothermalen Gänge.

Derartige Gänge mit Flußspat als Hauptgangart sind fast im gesamten Schwarzwald verbreitet, so daß über die Gewinnung in früheren Zeiten kaum Nachrichten vorliegen, da die geringen Mengen, die im Hüttenbereich für metallurgische Zwecke benötigt wurden, überall zur Verfügung standen. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts liegen Förderzahlen vor, z.B. aus der Grube Friedrich-Christian, wo von 1783–1786 etwa 6 t Flußspat gefördert wurden. Man erlöste daraus 61 Gulden. Zur Abschätzung des Wertes mag folgender Vergleich dienen: Die Kinzigtäler Gruben lieferten allein in 150 Jahren für über 13000 Gulden Schaustufen, doch nur für 418 Gulden Flußspat. Erst mit zunehmendem Bedarf der chemischen Industrie wurde daher der Flußspat für den Bergbau interessant, so daß Flußspat-Gruben erst ab der 2. Hälfte des 19.Jahrhunderts in Betrieb genommen wurden.

Im nördlichen Schwarzwald waren dies die Grube Käfersteige bei Pforzheim und der Rittberggang bei Grunbach. Im Mittleren Schwarzwald lieferte die Flußspatgrube am Rauhen Bühl im Ettengraben bei Offenburg ebenso wie die Grube Hesselbach bei Ödsbach optischen Spat, während in der Flußspatgrube Kaltbrunn bei Wittichen bis 1914 metallurgischer Spat für die dortigen Schmelzöfen gewonnen wurde. Von 1955 bis 1964 stand das Fluß- und Schwerspatbergwerk Reinerzau, betrieben von den „Fluß- und Schwerspatbergwerken Pforzheim GmbH", in Abbau, und in der Grube Clara läuft die Flußspatproduktion seit 1978. Im südlichen Schwarzwald standen die Grube Teufelsgrund im Münstertal, die Gruben Anton und Tannenboden bei Wieden, die Grube Gottesehre bei Urberg und weitere Gruben bei Nöggenschwiel, Igelschlatt, Brenden und Grafenhausen in Betrieb.

Der Bergbau ging hier zunächst stets auf Silber und Blei um, erst in späterer Zeit erfolgte die Umstellung auf die Flußspat-Gewinnung. Die Metalle wurden dabei nur noch in geringem Umfang genutzt, soweit sie bei der Aufbereitung überhaupt ausgehalten werden konnten. Sonst wurden sie mit den Bergen verworfen. Schwierigkeiten machte bei der Nutzung der Metallsulfide hauptsächlich die bunte Mischung der Erze mit Ag, Pb, Cu, Zn und Fe, die in dieser Zusammensetzung kaum wirtschaftlich zu verwerten waren.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Der Käfersteige-Gang

Der Käfersteige-Gang liegt im Ostteil des Neuenbürger Gangreviers südöstlich von Pforzheim. Dieses Gangrevier ist gebunden an den Bereich, in dem von SE her große herzynisch streichende Bruchstrukturen auf den Ostrand des Schwarzwaldes stoßen. Kennzeichnend für diese Gangvorkommen, die größtenteils im Buntsandstein, seltener im Muschelkalk aufsetzen, ist neben ihrem geologischen Rahmen vor allem ihr vergleichsweise eintöniger Mineralbestand, der im wesentlichen aus Baryt und Siderit bzw. Fluorit und Quarz besteht. Nur lokal treten größere Mengen an Sulfiden auf: Kupferkies, Pyrit, Annivit, Bismuthinit und Emplektit, die Mehrzahl der Gänge ist jedoch praktisch sulfidfrei, wodurch sie sich grundsätzlich von der Mineralisation der übrigen Gänge des Schwarzwaldes unterscheiden.

Das bergmännische Interesse galt in früheren Jahrhunderten lediglich dem Eisenerz Goethit, der aus der Zersetzung des Siderits entstanden ist.

Die Gänge sind charakterisiert durch intensive Tektonik, die verbreitet Gangbrekzien und Kokarden hervorgerufen hat.

Der Käfersteige-Gang hat abweichend von den meisten anderen Gängen des Neuenbürger Reviers ein E-W-Streichen, er steht saiger oder fällt steil nach N ein und ist im Mittel 8 m mächtig. Die größte bisher beobachtete Mächtigkeit liegt allerdings bei 30 m.

Da der Gang nur eine geringe Brauneisenführung besitzt, war er für den früheren Bergbau uninteressant. Erst 1932 aufgenommene Untertsuchungen zur Flußspatgewinnung führten allerdings schon 1933 zum Abteufen eines Schachtes, 1937 wurde wurde die Grube aus Privatbesitz von der Firma IG Farben/Leverkusen, der heutigen Bayer Leverkusen übernommen. Bis 1961 lief die Förderung über einen Tagschacht und zwei Blindschächte, später wurde im Niveau der 120 m-Sohle ein 1.5 km langer Querschlag zum Würmtal aufgefahren. Heute ist auch diese Grube auf gleislose Förderung umgestellt, das Roherz wird mit Lkw über eine Rampe zutage gefördert.

In den oberen Teufen besteht die Gangfüllung aus stark brekziiertem Flußspat und Quarz, der Flußspat ist grünlich bis bläulich-grau. Diese Gangmasse ist durchzogen von ihrerseits wieder brekziierten Quarz-Flußspat-Trümern, Drusen mit freigewachsenen Kristallen sind sehr selten. Zur Teufe tritt eine zunehmende Sulfid-Führung ein: Kupferkies, Fahlerz, Emplektit und Wismutglanz.

Am hangenden Salband ist durch Mylonitisierung eine z.T. mehrere Meter mächtige Lettenschicht entwickelt. Sie ist auf die erste Gangaufreißung und die damit verbundenen Bewegungen zurückzuführen, da sie neben Sandsteinbrocken und Ton des Röt sowie Flußspat- und Schwerspat-Bruchstücken cm-große Bröckchen von Unterem Muschelkalk enthält. Dieser Gangletten hat den Zutritt der aufsteigenden Lösungen ins nördliche Nebengestein verhindert, im Süden, wo das Salband verquarzt ist, ist das Nebengestein auf viele Meter Entfernung von Quarz-, Flußspat- und Schwerspat-Trümchen durchzogen.

Der Gangletten ist offenbar nur im Bereich des sedimentären Deckgebirges entwickelt, das kristalline Nebengestein ist Granit, der sowohl nördlich wie südlich des Ganges von zahlreichen begleitenden Trümern durchzogen ist.

Zur Teufe hin ist der Gang durch vier Schrägbohrungen erschlossen, die interessante Erkenntnisse über die Genese des Ganges erbrachten. In den tieferen Gangabschnitten kann die Gangausbildung danach etwa wie folgt beschrieben werden: Die Hauptfluoritausbildung zeigt gegenüber den oberen Gangbereichen keine Änderung: Blaßblauer, mäßig bis stark gescherter, teilweise brekziierter Fluorit, auf

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

zahllosen Scherfugen und Rissen von feinkörnigem, teilweise chalcedonartigem Quarz durchsetzt. Auffälligste Veränderung des Ganges zur Teufe hin ist das Auftreten von massivem, gelblichweißen Dolomit. In querstreichenden Gangtrümchen jüngerer Flußspat mit Quarz, ebenfalls blaßblau, gefolgt von einer dritten Generation von hellem Flußspat auf jüngsten, teilweise offenen Querspalten, in Drusenräumen als Kristallrasen, überzogen von Siderit und Chalcedon.

Im Bereich des Granits ist der Gang aufgespalten, das trennende Bergemittel ist stark brekziierter Granit, verkittet durch Dolomit. Im südlichen Trum des Ganges tritt Dolomit nur am südlichen Salband auf, im nördlichen Trum ist er mit etwa 25 % am gesamten Ganginhalt beteiligt.

Die Altersbeziehungen zum Fluorit sind infolge der intensiven Tektonik nicht eindeutig erkennbar, wahrscheinlich liegen verschiedene Phasen mehrerer Generationen vor, wie jüngere, hämatitpigmentierte Dolomittrümchen im massiven Dolomit und Dolomit-Kristalle auf jüngsten Klüften belegen.

Siderit ist im nördlichen Gangtrum recht verbreitet. Er durchsetzt zusammen mit Chalcedon in mm- bis cm-starken Klüften alle älteren Gangstrukturen, ohne selbst Anzeichen von Tektonik aufzuweisen. Calcit tritt als typisch topomineralische Bildung nur in den Teilen des Ganges auf, bei denen das Nebengestein karbonatisch gebundener Unterer Buntsandstein ist. Er bildet hier kleinste diskordante Trümchen mit weißer, grobkristalliner Füllung, gelegentlich vergesellschaftet mit Quarz und Fluorit. Kleine Drusen führen bisweilen Kupferkies-Kristalle auf Calcit-Skalenoedern. Baryt tritt nur in stark untergeordneter Menge auf. Er liegt meist in Form feinblättriger, rosafarbener Aggregate vor, gebunden an jüngste Quarztrümchen.

Die Sulfide lassen im Gegensatz zu früheren Meldungen keine Teufenabhängigkeit erkennen, sowohl im Grubenbereich wie auch in den Bohrungen treten Kupferkies, Bismuthinit und Emplektit auf. Der Gangbereich innerhalb des Granits zeigt darüber hinaus noch reichlich feindispersen Hämatit, der mit Quarz vergesellschaftet zu sein scheint.

Das Auftreten von frischen Karbonaten in größerer Teufe ist möglicherweise als primärer Teufenunterschied zu erklären, doch ist diese Deutung nicht zwingend, da z.B. der Calcit als eindeutig topomineralische Bildung auftritt. Ähnliches wäre auch für Dolomit und Siderit nicht auszuschließen.

Die Mineralisationsfolge ist wegen der intensiven und mehrfachen Tektonik nicht eindeutig feststellbar. Sicher sind Rekurrenzen innerhalb einer Generation entwickelt, und jüngere Umlagerungen durch deszendente Lösungen sind als wahrscheinlich anzunehmen.

Anton-Gang bei Wieden

Von den zahlreichen Gängen, die im Südschwarzwald auf Flußspat abgebaut wurden, mag der Anton-Gang bei Wieden als Beispiel dienen.

Der Gang streicht 5–15°, das Fallen ist meist steil nach W, die Mächtigkeit liegt durchschnittlich bei 1.2 m, max. 4 m. Die Länge des Ganges beträgt etwa 1.3 km. Wie bei vielen anderen Gängen sind auch hier Blattverschiebungen an 350–10° streichenden Störungen festzustellen, die die Ostscholle um ca. 15 m nach S verschoben haben.

Die Mineralisation entspricht der von Teufelsgrund/Schindler, doch ist sie nach Extensität, Intensität und Vollständigkeit etwas reduziert. Auf eine Brekzien- und Trümerbildung folgt die sulfidfreie allgemeine Vorphase mit Calcit und Baryt. Die I. Generation setzt mit der Quarz-Kies-Vorphase ein, vertreten durch Hornstein und

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Quarz, Magnetkies, Pyrit/Markasit und Arsenkies. Die Hauptphase ist gekennzeichnet durch Zinkblende I, Flußspat I, Bleiglanz I, Kupferkies I, Fahlerze und Schwerspat I, auf die eine gleiche, jedoch wesentlich schwächere II. Generation ohne Fahlerze folgt. Den Abschluß bildet eine III. Generation mit Quarz III, Karbonaten, Bleiglanz II und Pyrit II. In den oberen Teufen sind Oxidationsminerale mehr oder weniger stark entwickelt.

Der mittelalterliche Abbau ist nur oberhalb der Stollensohle umgegangen. 1925 wurde ein Blindschacht bis -190 m abgeteuft. Durch den letzten Betreiber, die Gewerkschaft Finstergrund wurden weitere Gänge der gleichen Mineralisation in der Umgebung von Wieden abgebaut: Tannenboden, Spitzdobel, Neue Hoffnung, Finstergrund, Werner IV, Pfingstsegen, Aitern Nord und Auf den Winden. Das geförderte Roherz mit einem Flußspatgehalt von durchschnittlich 60 % wurde in einer Aufbereitungsanlage bei Utzenfeld verarbeitet. 1973 wurde der Bergbau hier eingestellt.

Weitere Flußspat-Gruben im Südschwarzwald

Abschließend sei noch auf eine Reihe weiterer Gruben im Südschwarzwald hingewiesen, z.B. die Grube Gottesehre bei Urberg auf dem Ruprecht-Gangzug, der mit fast 5 km Länge zu den bedeutendsten Vererzungen dieses Bereichs gehört. Die Mineralisation in der Grube Gottesehre hebt sich durch einige Erzfälle mit ungewöhnlichen Mineralen der Ag-Ni-Co-Paragenese hervor. Hier treten z.B. ged. Silber, ged. Arsen, Speiskobalt, Safflorit, Rotnickelkies, Silberglanz, Proustit, Xanthokon und Bornit auf.

Der Gang ist 1.5–1.8 m mächtig, das Roherz enthält neben etwa 60 % Flußspat Quarz, Baryt und Calcit. Die Sulfide wurden durch Flotation abgetrennt und auf Silber verhüttet (der Bleiglanz enthält 900–2600 g Ag/t). Trotz Auffinden eines parallelen Ganges und guter Vererzung zur Teufe hin wurde die Grube 1987 stillgelegt. Die Gründe hierfür waren vielfältiger Art: Verfall des Weltmarktpreises für Flußspat, der Gesellschaft standen genügend weitere, kostengünstigere Flußspat-Gruben zur Verfügung, fehlende Aufbereitung am Ort, rückläufiger Eigenbedarf des Hauptabnehmers u.a.

Schließlich seien noch der Brendener Gang, der Gang an der Schwarza-Talsperre und die Grube Igelschlatt erwähnt, aus denen die „Fluß-und Schwerspatwerke Pforzheim GmbH“ in den 60er Jahren Flußspat förderten bzw. umfangreiche Untersuchungsarbeiten durchführten. Die Gruben sind inzwischen sämtlich stillgelegt.

Steinsalz

Steinsalz (= Kochsalz) kann bei uns in drei verschiedenen Formationen auftreten, im Muschelkalk, im Keuper und im Tertiär. Das bekannteste Tertiärvorkommen ist die Salzlagerstätte von Buggingen im südlichen Oberrheintal, das neben Kalisalz auch große Mengen an Steinsalz enthält, die aber kaum genutzt wurden. Keuper-Salz ist an keiner Stelle erschlossen, doch besteht die Möglichkeit, daß der Salzgehalt des Gipskeupers im stark zerstückelten Rheingraben hier und da auch zu Soleaustritten geführt hat. Die für die Salzgewinnung wichtigste Formation ist der Muschelkalk, der am Neckar ein bauwürdiges Salzlager von bis zu 40 m Mächtigkeit führt, am Hochrhein liegt die Mächtigkeit bei 20 m.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Da das Salz ein für die menschliche Ernährung unverzichtbarer Rohstoff ist, kann man verstehen, daß in früheren Zeiten allen Anzeichen auf Salz mit großem Aufwand nachgegangen wurde. Wegen des Salzes wurden Straßen gebaut und Kriege geführt, und zahllos sind die Orte, die ihren Namen dem Salz verdanken, Sulz, Sulzbach, Sulzberg, Sulzburg u.s.w.

Bergmännische Gewinnung von Steinsalz fand in früheren Zeiten im Bereich des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete nicht statt, doch gab es eine ganze Reihe von Versuchen zur Solegewinnung, die jedoch nicht immer erfolgreich waren. Von Norden nach Süden waren dies:

Königsbach östl. Karlsruhe
: Quelle aus dem Mittleren Muschelkalk; 125 mg Salz/l; keine Nutzung.

Baden-Baden
: Thermalquellem im Granit von Baden-Baden; 2.2 g Salz/l, das entspricht einer Tagesförderung von etwa 2.7 t; Nutzung nur als Heil- und Thermalwasser, keine Salzgewinnung.

Sulz bei Lahr
: Vermutlich aus dem Tertiär durch die Kiesschichten aus über 50 m Tiefe aufsteigendes Salzwasser. Seit 1718 beurkundete Versuche zur Nutzung der 15-grädigen (= 15 g/l) Sole. Zu einer Salzgewinnung kam es nicht, obwohl eine Bohrung bis 70 m Tiefe niedergebracht wurde.

Bad Sulzbach im Renchtal
: Salzhaltige Quelle aus einem Quarz-Schwerspat-Gang im Granit; Thermalwasser (21°C); 150 mg Salz/l; keine Salzgewinnung.

Bahlingen am Kaiserstuhl
: Salzbrunnen bekannt seit 1852, doch wegen zu geringer Gehalte nicht genutzt; 1974 hat eine Bohrung in tertiären Kalken und Mergeln Thermalwasser (22.5°C) erschlossen; 200 mg Salz/l; Nutzung als Mineralwasser.

Glottertal
: Angeblicher Salzbrunnen, bei Nachsuche nicht auffindbar.

Sulzburg
: Quellen an der Salzmatte im Bereich der Rheingrabenhauptstörung, Herkunft des Salzes daher unsicher. Keltisch-römische Nutzung wahrscheinlich; mittelalterliche Salzsiederei; im 18. Jahrh. mehrere Versuche der neuerlichen Auffindung und Nutzung der Salzquellen; alle Bemühungen ohne greifbares Ergebnis.

Kandern
: Bohrung (1819–1820) in den Gipskeuper in der Hoffnung auf Salz, bei 184 m Teufe erfolglos eingestellt. Nach unseren heutigen geologischen Kenntnissen bestand keine Aussicht auf Erfolg, da ein echtes Salzlager im Mittleren Keuper erst westlich des Rheins ausgebildet ist.

Maulburg/Dinkelberg
: Wasseraustritte in einer Gipsgrube, leicht salzhaltig. Da zur Zeit der Entdeckung (1835) bereits genug Salz im Land zur Verfügung stand, wurde das Vorkommen nicht weiter beachtet.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Grenzach und Wyhlen

Auf Schweizer Seite war die Saline Schweizerhalle seit 1837 in Betrieb. In verschiedenen Bohrungen wurde von 1863–1869 zwischen Grenzach und Wyhlen der Mittlere Muschelkalk erkundet und das Steinsalzflöz mit Mächtigkeiten von 13–15 m nachgewiesen. Doch erst 9 Jahre später wurde die Produktion aufgenommen. Die belgische Firma Solvey & Co. förderte aus der Bohrung Wyhlen 3 Sole zur Herstellung von Soda, Salzsäure und Natriumsulfat. Die Firma stellte 1958 den Betrieb ein.

Rheinfelden

Eine Sondierungsbohrung wurde 1896 in 100 m Teufe fündig, wo ein 19 m mächtiges Salzflöz nachgewiesen wurde. Diese Bohrung diente der Dynamit Nobel AG bis 1955 mit weiteren produktiven Bohrungen zur Förderung von Sole. Seit 1955 wird der Fabrik die Sole durch eine 50 km lange Soleleitung aus dem Bereich Rheinheim-Kadelburg-Dangstetten zugeführt. Das 2.75 km^2 große Konzessionsgebiet führt im Mittleren Muschelkalk in einer Teufe von etwa 200 m das Salzflöz.

Säckingen

Die salzige Badquelle wurde 1808 auf ihre Verwendbarkeit zur Gewinnung von Kochsalz untersucht. Der Gehalt von 2.5 g Salz/l erwies sich aber zum Versieden als zu gering, zum Bau eines Gradierwerkes kam es nicht.

Kalisalz

Um die Jahrhundertwende wurden im Elsaß in der Gegend zwischen Mülhausen und Kolmar Tiefbohrungen auf Steinkohle und Erdöl niedergebracht. Wenn man auch keine Kohle fand, so wurde doch unverhoffterweise ein ziemlich ausgedehntes Kalisalzlager von außergewöhnlich guter Beschaffenheit erbohrt. Diese Entdeckung fiel mit der in dieser Zeit zunehmenden Erkenntnis über die große Bedeutung der Kalisalze zu Düngezwecken zusammen.

Im weiteren Aufschluß der elsässischen Lagerstätte stellte man die Ausdehnung des Lagers in östlicher Richtung, also gegen den Rhein zu fest. So lag es durchaus nahe, die Fortsetzung des Kalisalzlagers auch östlich des Rheins auf badischem Gebiet zu vermuten.

Aufgrund geologischer Überlegungen wurden in den Jahren 1911–1913 im Raum Buggingen mehrere Tiefbohrungen niedergebracht, von denen 3 fündig wurden und in ca. 800 m Teufe das Kalisalzlager in einer dem elsässischen Lager völlig gleichen Struktur und Beschaffenheit erschlossen. Weitere Bohrungen in der Nähe der Vorbergzone des Schwarzwaldes trafen kein Kalisalz an.

Im Jahr 1921 wurde die Doppelschachtanlage Baden-Markgräfler geplant und mit dem Teufen begonnen. Der Schacht I (Baden) wurde am 7.August 1922 im Senkschachtverfahren in Angriff genommen. Wie vorausgesehen, bereiteten die groben quartären Kiese große Schwierigkeiten, so daß der Schacht zu Ende 1922 erst um 22 m geteuft war. Am 19. 7. 1925 wurde bei 786.5 m das Kalisalzlager angefahren, nachdem man bei 447 m schon die erste Steinsalzbank erschlossen hatte.

Die beim Abteufen des Schachtes I gesammelten Erfahrungen wurden beim Teufen des Schachtes II (Markgräfler) nutzbringend verwertet. Nachdem hier am 2.Juni 1924 der erste Spatenstich erfolgte – Schacht I stand bei 500 m Teufe – wurden bis Mai 1925 schon 100 m, bis Ende 1925 bereits 305 m Teufe erreicht, im

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Oktober 1926 wurde das Kalisalzlager angefahren. Der planmäßige Abbau begann im Jahr 1927. 1963 wurde bei Heitersheim der Schacht III niedergebracht, der mit 1115.4 m damals der tiefste deutsche Kalischacht war. Die Gesteinstemperatur betrug hier vor Ort 52°C.

Bis zum Jahre 1950 war das Kalisalzvorkommen legiglich im engeren Umkreis um die Schächte Baden/Markgräfler durch untertägige Aufschlußarbeiten bekannt und umfaßte ein Gebiet von etwa 2.4 km Nord-Süd-Ausdehnung und 1 km Ost-West-Ausdehnung bei Teufen von ca. 600–860 m.

Erst in den Jahren 1950–1953 wurden zur großräumign Erkundung geophysikalische Messungen durchgeführt und mehrere Tiefbohrungen von 500-1490 m Teufe niedergebracht. Danach verteilt sich das Kalisalz-Vorkommen auf mehrere große geologische Schollen, von denen nur die Bugginger Scholle abgebaut wurde. Hier steht das Lager in etwa 600–1000 m Teufe mit einem Einfallen von 10–35° W an. Die westlich anschließende Grißheimer Scholle ist eine ausgesprochene Tiefscholle, die sich weit linksrheinisch fortsetzt und als flache Mulde ausgebildet ist. Das Kalisalz liegt hier in Teufen von 1200 bis 1600 m bei flacher Lagerung mit nur etwa 2–10° Einfallen.

Geologisches Profil (vereinfacht):

0– 30 m	Quartär	diluviale Kiese
30– 165 m	Tertiär	Oberoligozän
		65 m Süßwasserschichten
		70 m Cyrenenmergel
165– 390 m	Tertiär	Mitteloligozän
		208 m Melettaschichten
		9 m Fischsschiefer
		8 m Foraminiferenmergel
390– 817 m	Tertiär	Unteroligozän
		330 m Bunte Mergel (Gips-Anhydrit-Zone mit 1. Steinsalzbank bei 447 m)
		97 m Obere bituminöse Zone (Steinsalz, streifige Mergel, Anhydrit; Kalilager bei 786 m)
817– 890 m	Tertiär	Unteroligozän
		73 m Versteinerungsreiche Zone
890–1200 m	Tertiär	Unteroligozän
		310 m Untere bituminöse Zone (Streifige Mergel, Steinsalz, Anhydrit)
1200–1350 m	Tertiär	Unteroligozän
		150 m Dolomitmergelzone, Kalkmergelzone

Das flözartige Hauptkalilager (unteres Lager) mit einer Mächtigkeit von 4.2 m ist der Oberen bituminösen Zone des Unteroligozäns zugeordnet und steht etwa 26–30 m über der Basis dieses geologischen Horizontes an.

Das Kalilager wird durch 4 Dolomitmergel-Lagen, sogenannte Löser in 5 ungleich mächtige „Bänke" zerlegt. Die einzelnen Bänke bestehen aus einer Wechsellagerung von teilweise intensiv rot gefärbten Sylvin- und weißgrauen Halitgesteinen, denen dünne, dunkelgraue Ton-Anhydrit-Dolomitstreifen eingelagert sind.

Der Sylvingehalt der einzelnen Bänke schwankt zwischen 20–95 %, der durchschnittliche K_2O-Gehalt des gesamten Kalilagers beträgt in der Regel zwischen 18 und 20 %.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Dem Grubenbetrieb war eine Chlorkalium-Fabrik angeschlossen, in der das Kalirohsalz zu einem verkaufsfähigen Kaliumprodukt angereichert wurde. Dazu mußte der Sylvin vom beibrechenden Steinsalz sowie von Ton und Anhydrit getrennt werden. Das Anreicherungsverfahren der beiden Salze beruht darauf, daß KCl bei erhöhter Temperatur leichter löslich ist als NaCl. Eine bei normaler Temperatur an beiden Salzen gesättigte Lösung nimmt bei steigender Temperatur zusätzlich KCl auf, aber kein weiteres NaCl. Beim Abkühlen fällt dieses KCl als erstes wieder aus und kann so von der Restsole abgetrennt werden.

Als verwertbares Nebenprodukt enthielt das Kalisalz noch Brom, es wurde bei der Kalilaugung gewonnen. Zeitweilig wurden auch Speisesalz, Gewerbesalz und Viehsalz erzeugt, doch waren sie sämtlich von unterdurchschnittlicher Qualität.

Die Förderung wurde im April 1973 eingestellt, da das Kalisalz aus Buggingen wegen zu hoher Gestehungskosten nicht mehr wettbewerbsfähig war. Seit 1949 waren aus der Grube ca. 17 Mio t Rohsalz mit einem Kaligehalt von 18.66 % (= 3221025 t K_2O) gefördert worden. Die Produktion wurde vorwiegend als Dünger im Inland verkauft, nur 20 % wurden exportiert.

Gips

Der Gips tritt wie das Steinsalz in drei verschiedenen stratigraphischen Formationen auf, im Tertiär, im Keuper und im Muschelkalk. Die tertiären Vorkommen gehören dem Oligozän an und sind auf den Rheingraben beschränkt.

Bamlach

Unmittelbar am Rhein wurden in Gipsbrüchen und 2 Stollen die gipsführenden Schichten des Sannoisien abgebaut. Der Gips durchzieht hier als Fasergips dunkle Tone, kommt jedoch auch in eigenen Schichten vor. Der Bergbau ist von 1806 bis 1861 belegt. Die benachbarte Erdölbohrung Schliengen 1012 hat in einer Teufe von 162–169 m mehrere Gipslager angetroffen.

Dottingen

1818 wird von drei Gipsgruben berichtet, die im Schachtbetrieb Gips förderten. Das Gipslager wurde auch westlich von Sulzburg in verschiedenen Schurfschächten nachgewiesen.

Wasenweiler

Das hier in den oberen Pechelbronner Schichten auftretende Gips-Lager wurde von 1838 bis 1879 über einen kleinen Schacht abgebaut.

In einer Reihe von Bohrungen wurden in den entsprechenden Schichten des Tertiärs gipsführende Horizonte angetroffen, sofern sie nicht tiefer als 450–500 m versenkt sind. Bei größerer Tiefe enthalten sie nur noch Anhydrit, wie z.B. im Kalisalz-Bergwerk Buggingen. Meist handelt es sich bei dem Gipslager um dunkelgraue Gipsmergel, oft durchzogen von Fasergips-Adern, mit Lagermächtigkeiten von mehreren Metern.

Wesentlich mächtiger waren die gipsführenden Schichten im Gipskeuper, dem untersten Glied des Mittleren Keupers. Die hier auftretenden buntfarbigen Tone und Mergel enthalten oft fleischroten Gips in Linsen und Bändern, Fasergips ist weit verbreitet.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Au (südlich Freiburg)

Erste Erwähnung eines Stollens bei Au um 1480, Gipsbergbau nach alten Akten seit 1831 bis 1912. Das Gipslager wurde in der letzten Betriebsperiode durch einen 400 m langen Querschlag erschlossen, im Lager waren Strecken nach Norden und Süden aufgefahren, Einfallen des Lagers mit 45° nach W. Produziert wurde Baugips von guter Qualität und Düngegips. Die Jahresförderung lag bei maximal 10000 t.

Sulzburg

Gipsbergbau ist von 1825 bis 1890 südlich der Stadt in mehreren Gruben umgegangen. Die Bergbauspuren sind heute noch in Form großer Pingen und Halden zu erkennen.

Laufen

Südlich an das Sulzburger Vorkommen schließt sich das Laufener an, das bereits 1785 in Abbau stand. Im Stollenbetrieb wurde hier recht unreiner Gips gewonnen, die Jahresproduktion lag zeitweise bei 60 t, gearbeitet wurde allerdings nur 3–4 Monate im Jahr. Die Grube wurde 1910 stillgelegt.

Britzingen/Muggart

Hier ging der Bergbau von 1831 bis 1885 um, gewonnen wurde nur Düngegips.

Sehringen bei Badenweiler

Bergbau von 1747 bis 1964. Zunächst wurde Dünge- und Baugips gewonnen, dann nur noch Baugips, aber von schlechter Qualität, ab 1955 als Zementzuschlag für die Breisgauer Portland-Zementfabrik in Kleinkems. Das Gipslager ist an der Rheingraben-Hauptstörung steilgestellt. Ein Querschlag von 145 m Länge führt zur N-S-verlaufenden Richtstrecke, an deren Südende ein Schacht die 40m-Sohle erschließt. Das Gipslager ist etwa 30 m mächtig.

Kandern

Bergbau von 1785 bis 1892. Je nach Reinheitsgrad verkaufte man den Gips als Baugips oder Düngegips. Die Grube mußte aufgegeben werden, da durch den Einschlag in die Hauptstörung und den dahinter liegenden Buntsandstein ein nicht zu bewältigender Wassereinbruch verursacht wurde.

Am südlichen und südöstlichen Schwarzwaldrand ist der Mittlere Muschelkalk für die Gipsgewinneng von besonderer Bedeutung gewesen. Die Anhydritgruppe ist hier druchschnittlich 60–100 m mächtig, bei Waldshut wurde folgendes Profil erbohrt:

Dolomitzone	22 m
Obere Sulfatzone	41 m
Salzlager	16 m
Untere Sulfatzone	2 m

Das ursprünglich als Gips abgeschiedene Calciumsulfat wurde bei der Diagenese zu Anhydrit entwässert. Mit zunehmender Annäherung an die Erdoberfläche (durch Abtrag der hangenden Deckschichten) und in der Nähe von Störungen ging der Anhydrit durch Wasseraufnahme wieder in Gips über. Weiterer Zutritt von Wasser löste den Gips, es entstanden Residualtone, Zellenkalke und Zellendolomite. Auf diese Weise ist der Mittlere Muschelkalk in der Nähe der Erdoberfläche meist redu-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

ziert auf 20–30 m. Die Obere Sulfatzone wurde, sofern bereits zu Gips umgewandelt und noch nicht ausgelaugt, an vielen Stellen zur Gipsgewinnung abgebaut:

Wehr
: Gipsgewinnung in mehreren Gruben von 1866 bis 1916; in angeschlossenen Gipsmühlen wurde der Rohgips zu Baugips verarbeitet, der Abfall diente als Düngegips. 1919 Wiederaufnahme der Förderung durch einen neuen Förderstollen, Stillegung der Grube 1955, da der Rohgips immer mehr Anhydrit enthielt.

Öflingen
: Bergbau von 1794 bis 1929. Zunächst wurde Bau- und Düngegips gefördert, später diente die gesamte Förderung als Zuschlag zu Zementproduktion der Breisgauer Zementfabrik in Kleinkems. Die Grube wurde wegen Erschöpfung der bauwürdigen Lagerstättenteile stillgelegt.

Waldshut-Tiengen
: Seit 1830 Gipsbergbau in größerem Umfang zur Produktion von Baugips, Gipsdielen und medizinischem Gips. Die 1972 stillgelegte Grube wird heute als Kreismülldeponie genutzt.

Unadingen, Ewattingen, Fützen u.a.
: Der durch die Eintiefung der Wutach hier angeschnittene Gips des Mittleren Muschelkalks wurde bis vor wenigen Jahren an mehreren Stellen abgebaut. Der aufbereitete Rohgips wurde als Bau- und Düngegips verwendet. Relikte des früheren Bergbaus sind z.T. rutschende Halden und Gipsblöcke in der Wutach, die durch Wasserlösung schöne Karrenbildungen zeigen.

Edelsteine

Eine Aufzählung der Lagerstätten des Schwarzwaldes wäre nicht vollständig ohne die Erwähnung von Edel- und Schmucksteinen, die hier gewonnen wurden. Die Bedeutung dieses Erwerbszweiges wird deutlich, wenn man bedenkt, daß in Freiburg gegen Ende des 14.Jahrhunderts das Schleifrad erfunden wurde, und die Zunft der Bohrer und Balierer großen Einfluß hatte. Noch 1770 achtete diese Zunft streng darauf, daß die Arbeitsweise beim Bohren der Steine geheimgehalten wurde. Heute erinnert noch das Granatgäßle in Freiburg an die Schleiferei, die 1813 zu Ende ging.

Verarbeitet wurden zunächst nur einheimische Steine, später auch Granate aus Böhmen und Bergkristall aus der Schweiz.

Der Schwarzwald lieferte eine bunte Vielfalt von Steinen, die sowohl zu Schmucksteinen (Perlen und gefaßte Steine) wie auch zu kunsthandwerklichen Objekten (Schalen, Pokale, Schachteln u.s.w.)
verarbeitet wurden:

Serpentinit aus Todtmoos
Gangquarze und blauer Chalcedon aus hydrothermalen Gängen
blauer Hornstein aus Gängen bei Todtnau
Blutstein von Eisenbach
Chalcedon und Achat aus dem Porphyr von Baden-Baden
Achat und grünes Plasma aus den Porphyren im Lierbachtal
bunte Achate aus den Porphyren vom Hünersedel und Gaisberg
verkieselter Porphyrtuff vom Hirzwald am Kesselberg bei Triberg

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

verkieseltes Holz aus dem Rotliegenden von St. Peter
Karneol aus dem Buntsandstein und dem Rotliegenden
Hornstein aus dem Muschelkalk
Jaspis aus dem Malm bei Kleinkems und Istein
roter und gelber Jaspis aus dem Bohnerz bei Auggen
Chalcedon aus dem Quarzriff bei Badenweiler
Rheinkiesel aus den Schottern des Rheins.

Rückblickend zeigt sich also, daß jede Zeit ihre eigenen Rohstoffe hatte, die für das Leben wichtig waren und oft genug zu Händeln, Krieg und Betrügereien führten. Man darf aber auch nicht vergessen, daß diese Bodenschätze und ihre Gewinnung sowie der Handel mit ihnen vielen Menschen Brot und Arbeit brachten und mancher Stadt bleibenden Wohlstand bescherten.

Schrifttum

Die angeführten Schriften stellen nur eine kleine Auswahl der einschlägigen Literatur über die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete dar. Sie alle anzuführen, würde den Rahmen der vorliegenden Abhandlung sprengen. Daher sind nur die wichtigsten Arbeiten, vor allem solche mit einem umfangreichen Verzeichnis weiterführender Literatur zitiert.

ALBIEZ, G. (1959): Gold aus dem Rhein.- Aufschluß **10**, S. 16–19, Göttingen

ALBIEZ, G. (1977): Kalisalzbergwerk Buggingen 1922–1973. – Markgräflerland, NF **8**, S. 219–262, Schopfheim

ALBIEZ, G. (1977): Gipsbergbau im Markgräflerland. – Markgräflerland, NF **8**, S. 268–294, Schopfheim

ALBIEZ, G. (1978): Eisenerzbergbau am Schönberg bei Freiburg i.Br. – Badische Heimat **58**, 2, S. 283–300, Karlsruhe

BLIEDTNER, M. & MARTIN, M. (1986): Erz- und Minerallagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes. – 782 S., 264 Abb., Geolog. Landesamt (Hrsg.), Freiburg

BRILL, R. (1984): Erläuterungen zu Blatt Bauschlott. – Geol. Spez.-Kt. Baden; 58 S., 3 Abb., 2 Taf., unveränderter Nachdruck als Geol. Kt. 1:25000 Baden-Württ., Bl. 7018 Pforzheim-Nord, Stuttgart

BÜLTEMANN, W. D. (1979): Die Uranlagerstätte „Krunkelbach" bei Menzenschwand, Hochschwarzwald und ihr geologisch-lagerstättenkundlicher Rahmen. – Zschr. deutsch. geol. Ges. **130**, S. 597–618; Hannover

CARLÉ, W. (1964): Die Salzsuche in der Markgrafschaft und im Großherzogtum Baden. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg **54**, S. 5–86, Freiburg

GASSMANN, G. (1991): Der südbadische Eisenerzbergbau: Geologischer und montanhistorischer Überblick. – 2 Teile mit 194 und 115 S., 99 Abb., 27 Tab., 3 Taf., 2 Anl., Diss. nat.-math. Fak. Univ. Freiburg

GOLDENBERG, G. (1988): Platinmetalle im Rheinsand. – Aufschluß **39**, S. 57–64, 11 Abb., Heidelberg

GROSCHOPF, R., KESSLER, G., LEIBER, J., MAUS, H., OHMERT, W., SCHREINER, A. & WIMMENAUER, W. (1996): Erläuterungen zu Blatt Freiburg i. Br. und Umgebung – Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:50000. – 3. erg. Aufl., 364 S., 27 Abb., 7 Tab., 7 Taf., 1 Beil., Freiburg i. Br.

HOFMANN, B. (1989): Genese, Alteration und rezentes Fließsystem der Uranlagerstätte Krunkelbach (Menzenschwand, Südschwarzwald). – NAGRA technischer Bericht **88–30**, 195 S.

JOACHIM, H. & SMYKATZ-KLOSS, W. (1987): Zur niedrigthermalen Entstehung gangförmiger Brauneisen-Mangan-Mineralisationen. – Chem. Erde **47**, S. 219–230, Jena

KIRCHHEIMER, F. (1965): Über das Rheingold. – Jh. geol. Landesamt Baden Württ. **7**, S. 55–85, Freiburg

KIRCHHEIMER, F. (1973): Weitere Mitteilungen über das Vorkommen radioaktiver Substanzen in Süddeutschland. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ. **15**, S. 33–125, Freiburg

KNEUPER, G., LIST, K.-A. & MAUS, H. (1977): Geologie und Genese der Uranmineralisation des Oostroges im Nordschwarzwald. – Erzmetall **30**, S. 522–526, Stuttgart

LAIS, R. (1948): Die Höhle an der Kachelfluh bei Kleinkems im Badischen Oberland. – 88 S., 48 Abb.; Urban-Verlag, Freiburg i. Br.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

LEPPER, C. (1980): Die Goldwäscherei am Rhein. – 205 S., zahlr. Abb., Laurissa, Lorsch

METZ, R. (1965): Fundstellen von Edelsteinen und frühere Edelsteinschleiferei im Schwarzwald. – Aufschluß **7/8**, S. 147–206, Göttingen

METZ, R. (1977): Mineralogisch-landeskundliche Wanderungen im Nordschwarzwald. – 632 S., 393 Abb., Schauenburg, Lahr

METZ, R. (1980): Geologische Landeskunde des Hotzenwaldes. – 1116 S., 577 Abb., Schauenburg, Lahr

METZ, R., RICHTER, M. & SCHÜRENBERG, H. (1957): Die Blei-Zink-Erzgänge des Schwarzwaldes. – Beih. Geol. Jb. **29**, 277 S., 15 Taf., 113 Abb., 24 Tab., Hannover

SAUER, K. & SIMON, P. (1975): Die Eisenerze des Aalenium und Bajocium im Oberrheingraben. – Geol. Jb. **D 10**, S. 25–68, 14 Abb., 7 Tab., 1 Taf., Hannover

SAWATZKI, G. (1990): Erkundung von Nickelvorkommen bei Horbach-Wittenschwand/St. Blasien (Südschwarzwald). – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ. 3, S. 7–152, 3 Abb., Freiburg

VOGELGESANG, W. M. (1865): Geognostisch-bergmännische Beschreibung des Kinzigthaler Bergbaus. – Beitr. Statist. Inner. Verwalt. Großherzogt. Baden **21**, 146 S., Karlsruhe

WALENTA, K. (1965): Die Grube Ursula bei Welschensteinach und die Grube Ludwig im Adlersbach bei Hausach. Ein Beitrag zur Geschichte des Kinzigtaler Bergbaus. – Aufschluß **9**, S. 209–215, Göttingen

WALENTA, K. (1992): Die Mineralien des Schwarzwaldes und ihre Fundstellen. – 335 S., zahlr. Abb. und Farbtafeln; Weise München

WEISGERBER, G. (1993): Quarzit, Feuerstein, Hornstein, Jaspis, Ocker – Mineralische Rohstoffe der Steinzeit. – Alter Bergbau in Deutschland, Sonderheft der Zeitschrift „Archäologie in Deutschland", S. 24–34, Theiss, Stuttgart

WERTH, W. (1977): Vormittelalterlicher Bergbau im Markgräflerland. – Markgräflerland NF **8**, 3/4, S. 211–218, Schopfheim

WIMMENAUER, W. (1979): Die Eisenerzgänge im Schwarzwald. – Geol. Jb. **D 31**, S.49–63, 2 Abb., 2 Tab., Hannover

WITTMANN, O. (1952): Geologische Spazialkarte von Baden 1:25000, Karte und Erläuterungen zu Blatt Lörrach. – 163 S., Freiburg

WITTMANN, O. (1955): Bohnerz und präeozäne Landoberfläche im Markgräflerland. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ. **1**, S.267–299, 1 Abb., 1 Taf., Freiburg

ZIERVOGEL, H. (1914): Das Steikohlengebirge von Diersburg-Berghaupten im Amtsbezirk Offenburg. – Mitt. Großh. bad. geol. Landesanst. **8**, S. 3–62, Heidelberg

(Am 16. September 1996 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1994-1997

Band/Volume: NF_16

Autor(en)/Author(s): Maus Hansjosef

Artikel/Article: Die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete, ein montanhistorischer Rückblick (1997) 441-475