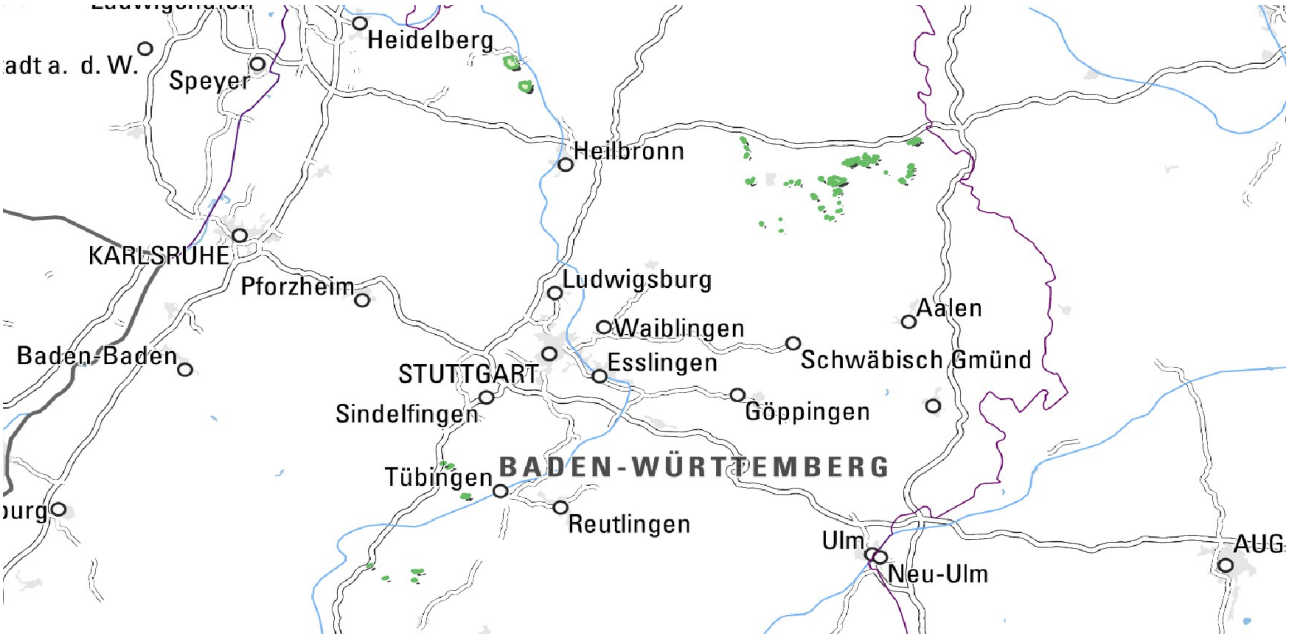
Sulfatgesteine

Verbreitungsgebiete: Schwäbisch Hall–Crailsheim (Region Heilbronn-Franken), Herrenberg–Rottweil (Region Schwarzwald-Baar-Heuberg), Obrigheim (Region Rhein-Neckar)

Erdgeschichtliche Einstufung: Grundgipsschichten (kmGI) der Grabfeld-Formation (kmGr, Gipskeuper), Böhringen-Sulfat (kuBS) des Unterkeupers (ku) und Heilbronn-Formation (mmH) des Mittleren Muschelkalks (mm)

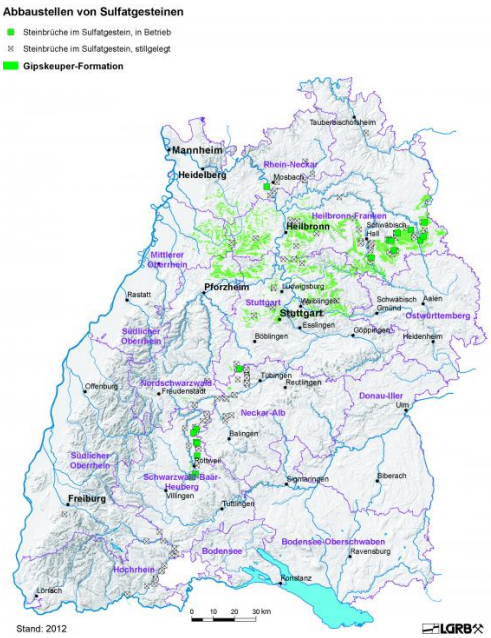
(Hinweis: Die Rohstoffkartierung liegt noch nicht landesweit vor. Der Bearbeitungsstand der Kartierung lässt sich in der Karte über das Symbol „Themenebenen“ links oben einblenden.)



Sulfatgesteine enthalten die beiden Hauptkomponenten Gips ($CaSO_4 \times 2\ H_2O$) und Anhydrit ($CaSO_4$) in wechselnden Anteilen. Lagerstätten kommen in Baden-Württemberg in den Grundgipsschichten an der Basis der Grabfeld-Formation (früher: Gipskeuper) und in der salinaren Heilbronn-Formation des Mittleren Muschelkalks vor. Die Nutzung des geringmächtigen Böhringen-Sulfats ist nur zusammen mit dem Gipsstein der Grundgipsschichten wirtschaftlich; es kommt im oberen Teil des Unterkeupers im Gebiet zwischen dem Oberen Neckar und der Wutach vor.

Die wirtschaftlich wichtigsten Gipssteinvorkommen in Baden-Württemberg treten in den Grundgipsschichten an der Basis des Gipskeupers auf. Sie kommen vor allem in den Regionen Heilbronn-Franken und Schwarzwald-Baar-Heuberg vor. Die Gipssteinlagerstätten, also die derzeit bauwürdigen Vorkommen, konzentrieren sich in den Gebieten Crailsheim–Schwäbisch Hall und Herrenberg–Rottweil. In den Regionen Neckar-Alb und Stuttgart gibt es nur einige Restvorkommen.

© Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 9 LGRB — Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau



Oberflächennahe Verbreitung des Gipskeupers in Baden-Württemberg. In der Übersichtskarte sind auch die 19 in Betrieb befindlichen und die in den Jahrzehnten vor 1986 stillgelegten 142 Gewinnungsstellen dargestellt.

In tal- oder störungsnahen Bereichen sind auch im Mittleren Muschelkalk bauwürdige Gipssteinlagerstätten entwickelt (z. B. frühere Gipsbergwerke bei Epfendorf, Forchtenberg, Neckarzimmern, Seckach und Roigheim). Sie weisen oft höhere Anhydritsteingehalte auf. Wegen der Überlagerung durch die mehreren 10er Meter mächtigen Kalksteine des Oberen Muschelkalks können sie nur untertägig gewonnen werden.

Der derzeitige Sulfatgesteinsabbau findet bis auf eine Ausnahme im Gipskeuper statt (Stand 2019: *18 Abbaustellen, davon eine untertägig*). In Europas größter Gips- und Anhydritgrube bei Obrigheim (Region Rhein-Neckar) werden Sulfatgesteine aus dem Mittleren Muschelkalk untertägig gewonnen. Aus lagerstättengeologischer Sicht ist in Baden-Württemberg, insbesondere im Mittleren Muschelkalk für tiefliegende Gips-Anhydrit-Mischgesteinsvorkommen und Anhydritsteinvorkommen, ein sehr großes Potenzial anzunehmen.

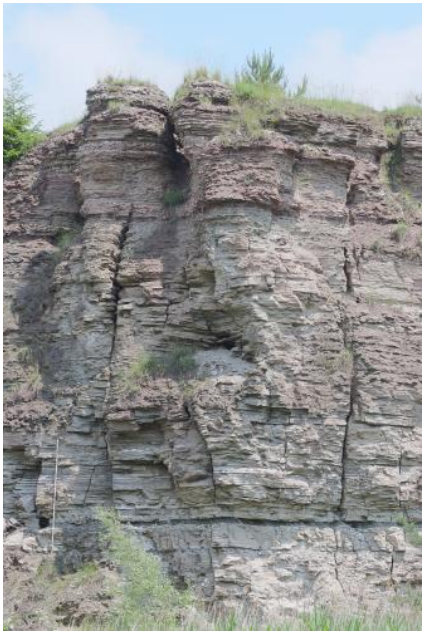
Lagerstättenkörper

Gips ($CaSO_4$ x 2 H_2O) wird in abgeschnürten Meeresbecken oder abflusslosen Binnenseen (Salzseen) aus Calciumsulfat-übersättigtem Wasser chemisch ausgefällt. Erst mit zunehmender Überdeckung und Auflagerungsdruck durch andere Gesteine wandelt sich der Gips durch Verlust des Kristallwassers in Anhydrit ($CaSO_4$) um. Bei der Heraushebung der Sedimente und dem Kontakt mit Grund- und Niederschlagswasser entsteht durch Umwandlung mit Wasser wieder Gips. Die Volumenzunahme beträgt hierbei bis zu 60 % (Reimann, 1991) und ist mit einem erheblichen Quelldruck verbunden, der Geländehebungen bedingen kann (vgl. Schadensfall Staufen, Fahrbahnhebungen BAB 81 im Bereich der Anschlussstelle Oberndorf). Die Stärke der tektonischen Beanspruchung des Gesteins (Störungen, Klüfte, Schichtverkippungen) spielt dabei eine große Rolle. Der Prozess der „Vergipsung“ schreitet unter natürlichen Bedingungen nur langsam voran. Gipsstein kommt daher oft zusammen mit (noch nicht umgewandeltem) Anhydritstein vor.

Gips- und Anhydritstein werden im Sicker- und Grundwasserbereich abgelaugt (Subrosion). Lagerstätten entstehen somit nur in einem schmalen Streifen zwischen der talseitigen Ablaugungszone und den bergseitigen Anhydritsteinschichten; sie treten bevorzugt an den Flanken von weiten Tälern auf. Daher bedingt die übertägige Gewinnung im Steinbruch aufgrund der geringen nutzbaren Mächtigkeit und der teilweise intensiven Ablaugung eine relativ große, aber kurzzeitige Flächeninanspruchnahme.
Der unter zunehmender Gesteinsüberlagerung bergseitig folgende Anhydritstein ist als schichtparalleles Lager ausgebildet; sowohl in den Grundgipsschichten als auch im Mittleren Muschelkalk ist eine wirtschaftliche Gewinnung nur durch einen bergmännischen untertägigen Abbau möglich.

Gestein

Gips- und Anhydritstein bilden meist feinkristalline und dichte bis massige Gesteine. Sie bestehen überwiegend aus den Mineralen Gips ($CaSO_4$ x 2 H_2O) und Anhydrit ($CaSO_4$); daneben sind überwiegend detritische **Tonminerale, Karbonate und wenig Quarzkörnchen** enthalten.
Während Gipsstein eher eine weiße bis braun-graue Farbe hat, erkennt man Anhydritstein an der oft weiß-grauen, auch bläulichen oder rötlichen Färbung. Kryptokristalliner Gipsstein wird als Alabaster bezeichnet. Weitgehend reine Gips- und Anhydritsteine lassen sich im Gelände mit einfachen Hilfsmitteln gut voneinander unterscheiden. Gipsstein ist weich und leicht (Mineral Gips: Mohshärte von 2, Dichte 2,3 g/cm^3), während Anhydritstein deutlich härter und schwerer ist (Mineral Anhydrit: Mohshärte 3–3,5 und Dichte 2,8–3 g/cm^3). Bei in etwa gleichgroßen Handstücken ist dasjenige aus Anhydritstein deutlich schwerer. Gips-Anhydrit-Mischgesteine entstehen in unterschiedlichen Phasen bei der Umwandlung von Anhydritstein in Gipsstein durch Einbau von Kristallwasser. Für industrielle Anforderungen lassen sich hier die Anteile von Gips und Anhydrit nur durch eine chemische Analyse bestimmen.



Felsengips (unten) und Plattengips (oben)

Die **Sulfatgesteine in den Grundgipsschichten** an der Basis der Grabfeld-Formation sind generell zweigeteilt (Brunner & Wurm, 1983). Im **unteren Teil** ist das Sulfatgestein massig ausgebildet (**Felsensulfat, Felsenanhydrit/Felsengips**) und örtlich durch dunkle Lagen unscharf gebändert; es enthält wenige dunkle Tonflasern und einzelne Dolomitsteinlagen. Das Felsensulfat ist ca. 3–4 m mächtig. Die **Calciumsulfatgehalte** liegen in diesem Abschnitt überwiegend zwischen **80 und 95 %**. Der **obere Teil** ist durch die zunehmende Einschaltung von Ton-/Mergelsteinlagen sowie eine plattige Ausbildung gekennzeichnet (**Plattensulfat, Plattenanhydrit, Plattengips**). Im unteren, ca. 6–7 m mächtigen Abschnitt, der Grauen Serie, treten nach oben zunehmend überwiegend dunkelgraue bis dunkelgraugrüne Ton- und Mergelsteinlagen auf; auch in diesem Abschnitt sind Dolomitsteinlagen eingeschaltet. Der obere Teil des Plattensulfats wird nach dem Auftreten von vorwiegend rötlichen und rotvioletten Ton- und Mergelsteinen als Bunte Serie bezeichnet. **Der Gipsgehalt im Plattensulfat nimmt von 80–90 % im unteren Teil bis auf etwa 60–65 % in der Bunten Serie ab**.

Profil im Steinbruch Oberndorf-Bochingen

Das **Böhringen-Sulfat** im oberen Teil des Unterkeupers ist nach den bisherigen Analysedaten vorwiegend als Gips-Anhydrit-Mischgestein ausgebildet (Einsatzbereich: Zementindustrie). Im Bereich von Störungen (höhere Wasserwegsamkeit) kann es bereichsweise voll vergipst sein. Auch vom unterlagernden Linguladolomit-Horizont her kann bei Grundwasserführung eine Vergipsung erfolgen.

Mächtigkeiten

Die übertägig genutzte Mächtigkeit des **Gipssteinlagers in den Grundgipsschichten** in der Grabfeld-Formation beträgt in Südwestdeutschland vorwiegend **2–8 m** (Felsengips und unterer Teil des Plattengipses). In diesem Abschnitt liegen die Gipsgehalte i. d. R. über 80 %. Im **Anhydritgrube „Kreuzhalde“** bei Vellberg-Talheim (RG 6825-5) beträgt die untertägig genutzte **Lagermächtigkeit 5 m** (Felsenanhydrit).
Das nur in Verbindung mit dem Gipslager der Grundgipsschichten wirtschaftlich nutzbare Böhringen-Sulfat wird bei voller Entwicklung ca. 2,5–3 m mächtig.
Die abgebauten Sulfatlager im Mittleren Muschelkalk waren/sind meist zwischen **5 und 13 m** mächtig. In der **Grube Obrigheim** (RG 6620-2) werden die Sulfatgesteine an der Basis des Mittleren Muschelkalks in zwei Lagern in einer Mächtigkeit von insgesamt **10 m** gewonnen.

Gewinnung und Verwendung

Gewinnung Gipsstein: Gips wird entweder aus **natürlichem Gipsstein** oder bei technischen Prozessen, zumeist aus der **Entschwefelung von Rauchgasen** von Kraftwerken (Gips aus Rauchgasentschwefelungsanlagen = REA-Gips), gewonnen. Derzeit beträgt der REA-Gips-Anteil am bundesweit eingesetzten jährlichen Gipsrohstoff ca. 55 %. Als Abschlussdatum für die Kohleverstromung in Deutschland empfiehlt die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ das Ende des Jahres 2038 (Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“, 2019). Um die Wertschöpfungsketten der Gipsindustrie zu erhalten, muss der fortschreitende und dann vollständige Wegfall an REA-Gips durch eine zusätzliche, umweltverträgliche Gewinnung von Naturgips ausgeglichen werden.

Abbau des Gipslagers der Grundgipsschichten

Nicht alle Gipsprodukte können aus REA-Gips in gleicher Qualität hergestellt werden. Bei der Produktion vieler Baugipsprodukte kommt REA-Gips zum Einsatz, bei der Herstellung von verschiedenen Spezialgipsen kann aber auf Naturgips derzeit nicht verzichtet werden. Bei der Verwendung von Naturgips ist für die Produktion die Gleichmäßigkeit einer definierten **Zusammensetzung** des Rohsteins sehr wichtig. Auch geringe Abweichungen führen zu veränderten Eigenschaften innerhalb einer Produktlinie. Aus diesem Grunde ist es für ein Gipswerk meist erforderlich, für die geforderte **Rohstoffmischung** mehrere Abbaustellen zu betreiben, um gleichmäßige Produkteigenschaften zuverlässig zu gewährleisten. Mächtigere Lagen von Anhydritstein bzw. Gips-Anhydrit-Mischgestein (sog. Anhydritmittel, ca. > 1 m; ggf. Abgabe an die Zementindustrie), Dolomitstein (> 50–70 cm) und Tonzwischenmittel werden beim Abbau nach Möglichkeit ausgehalten.

Abbauwand in den Grundgipsschichten

Gewinnung Anhydritstein: Anhydritstein bzw. Gips-Anhydrit-Mischgestein wird in Baden-Württemberg nur untertägig abgebaut (Anhydritgrube Kreuzhalde bei Vellberg-Talheim (Grundgipsschichten) und Grube Obrigheim (Mittlerer Muschelkalk).
Die **Aufbereitung** erfolgt durch **Zerkleinerung in Backen-, Walzen- oder Prallbrechern, Prall- oder Hammermühlen**. Für abbindefähige, weiterverarbeitbare Gipse wird das zerkleinerte Gestein zum Prozess des Entwässerns („Calcinieren“) gebrannt. Hierzu werden unterschiedliche Brennaggregate eingesetzt: Drehöfen, Gipskocher, Mahlbrennöfen, Rostbandöfen und Autoklaven (Herstellung von α-Halbhydrat: Formgipse). Es wird unterschieden in Niederbrand-Gips (α- und β-Halbhydrat, Temperaturen je nach Brennaggregat zwischen 100 und 300 °C) und Hochbrand-Gips (Temperaturen zwischen 500 und 700 °C). Im technischen Prozess werden zur Erzeugung von Halbhydrat $CaSO_4 \times 0{,}5\ H_2O$ Temperaturen meist zwischen 120 und 180 °C eingesetzt. Mit der unterschiedlichen Körnigkeit des Rohguts sowie Art, Temperatur und Geschwindigkeit der Entwässerung lassen sich ganz unterschiedliche Gipsprodukte erzeugen (vgl. Gips-Datenbuch).

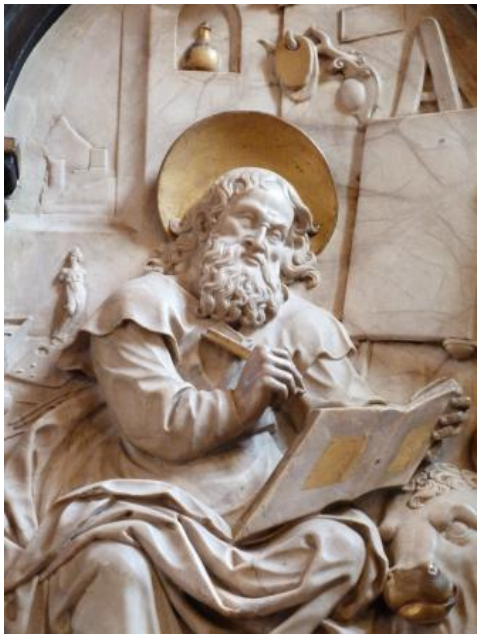
Verwendung: Bauindustrie (Bau- und Stuckgipse, Gipskartonplatten, Putze und Spachtelmassen, Zement). Bei den **Baugipsen** unterscheidet man Stuckgipse (Niederbrand-Gips) und Putzgipse (Mehrphasengips, Mischung aus Niederbrand- und Hochbrand-Gips).

1. **Stuckgipse** (Niederbrand-Gipse) werden für Gipskartonplatten, Gips-Wandbauplatten, für Montageputze und für Stuck- und Formgipse verwendet (späterer Versteifungsbeginn, aber etwas rascheres Versteifungsende im Vergleich zu Putzgipsen).
2. **Putzgipse** spez. für die Herstellung von Innenputzen (meist Maschinenputze, etwas früherer Versteifungsbeginn, können aber etwas länger bearbeitet werden).

Produktion von Gipskartonplatten

Weiter werden Anhydrit- und Gipsestriche sowie Modell- und Formgipse erzeugt. Formgipse werden in der **Keramikherstellung**, in der **Medizin** (Zahnmedizin, Unfallmedizin) und im **Kunst- und Handwerksbereich** eingesetzt. Auch als Düngemittel und als Chemierohstoff wird Gips eingesetzt. Bei der **Zementherstellung** werden sowohl Anhydrit- als auch Gipssteine dem Klinker beim Mahlvorgang als Abbindeverzögerer beigegeben (4–5 Massen-%).

Die meisten „Marmorsäulen“ barocker Bauwerke bestehen aus eingefärbtem Gips. Bei Forchtenberg wurde aus dem Mittleren Muschelkalk in einem Stollen Alabaster-Gips gewonnen und von der Bildhauer-Familie Kern im 16. und 17. Jahrhundert zu Plastiken und Reliefs verarbeitet.


Hochrelief aus Alabaster

Die wichtigsten Anforderungen an Gips- und Anhydritstein für verschiedene Verwendungszwecke (Reimann, 2000; Reimann & Stein, 2019):

Verwendungszweck / Anforderungen	Abbindeverzögerer für Zemente	Gipskartonplatten	Gipsputze	Gipsvollwandplatten	Spezialgipse
Gipsgehalt im Rohstein	mind. 70–80 Masse-%	> 80 Masse-%	75–85 M.-%	mögl. > 85 Masse-%	> 97 Masse-%
Anhydritgehalt im Rohstein	vielf. > 90 Masse-%	unerwünscht	unerwünscht	unerwünscht	unerwünscht
Tonminerale (Illit u. a.)	–	max. 10 Masse-%	max. 10 Masse-%	max. 5 Masse-%	möglichst frei von Ton
Quelltone (Corrensit/Smektit)	–	0,8 % / 0,6 %	< 1,2 %	< 1 %	unerwünscht
Karbonat	–	max. 10 Masse-%	max. 10 Masse-%	max. 5 Masse-%	möglichst frei von Karbonaten
Chloridgehalt	< 500 ppm	< 100 ppm	< 200 ppm	< 200 ppm	< 100 ppm
Na_2O-Gehalt	unerwünscht	< 0,04 Masse-%	max. 0,06 Masse-%	max. 0,06 Masse-%	unerwünscht
Gehalte an ausblühenden, leicht löslichen Salzen (Epsomit u. a.)	unerwünscht	unerwünscht	möglichst keine	möglichst keine	keine
Sonstige Störkomponenten	–	möglichst frei von Quarz, da sonst erhöhte Abrasion an Fertigungsstraße	möglichst frei von Quarz	möglichst frei von Quarz	möglichst keinerlei Fremdbeimengungen
Sonstige Anforderungen	Gips-Anhydrit-Gemische definierter und gleichbleibender Zusammensetzung tendenziell bevorzugt	Gleichmäßigkeit der Rohsteine, Schwefel < 10 ppm	Gleichmäßigkeit der Rohsteine, Korngrößenverteilung definierter Zusammensetzung sollte herstellbar sein	Gleichmäßigkeit der Rohsteine	Gleichmäßigkeit der Rohsteine. Hoher Weißgrad, hohe Eigenfestigkeit der Rohsteine für Herstellung von Alpha-Halbhydrat (Hartformgipse) erwünscht

Lagerstättenpotenzial

Die Bewertung der Gipssteinvorkommen nach den Vorratsklassen I–IV (LGRB-Gutachten 1999: Gipssteinlagerstätten des Keupers in der Region Franken. Bearbeiter: Bock, H. & Werner, W. Az.: 2495.02/97-4764) und die Beschreibung der Vorkommen beruhen auf der Erkundung des LGRB sowie auf den umfangreichen Erkundungsdaten der Gipsindustrie. Für die Vorratsklassen I–IV gelten folgende Abgrenzungen:

S Vorratsklasse I: > 3 Mio. t Gipsstein
S Vorratsklasse II: 1,5–3 Mio. t Gipsstein
S Vorratsklasse III: 0,5–1,5 Mio. t Gipsstein
S Vorratsklasse IV: 0,3–0,5 Mio. t Gipsstein

Literatur

- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019). *Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“.* – Abschlussbericht, S. 1–278, Frankfurt a. M., verfügbar unter https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen.

- Brunner, H. & Wurm, W. (1983). *Stratigraphie und Mächtigkeiten der unteren Gipskeuper-Schichten (km1, Grabfeld-Folge) in Baden-Württemberg.* – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, N. F. 65, S. 307–344.
- Herrmann, A. (1976). *Lagerstätten, Abbau und Rekultivierung fränkischer Gipsvorkommen.* –Erzmetall, 29, S. 53–58.
- LGRB (2003a). *Blatt L 6924 Schwäbisch-Hall, mit Erläuterungen.* –Karte der mineralischen Rohstoffe von Baden-Württemberg 1 : 50 000, 181 S., 28 Abb., 6 Tab., 1 Kt., Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg). [Bearbeiter: Bock, H. & Kobler, U.]
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (2006b). *Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2006 – Gewinnung, Verbrauch und Sicherung von mineralischen Rohstoffen.* – LGRB-Informationen, 18, S. 1–202, 1 Kt.
- Reimann, M. (1991). *Geologisch-lagerstättenkundliche und mineralogische Untersuchungen zur Vergipsung und Volumenzunahme der Anhydrite verschiedener geologischer Formationen unter natürlichen und labormäßigen Bedingungen.* – Geologisches Jahrbuch, Reihe D, 97, S. 21–125.
- Reimann, M. (2000). *Gips- und Anhydritlagerstätten in Deutschland. Geologie, Abbau und Rekultivierung.* –Die Naturstein-Industrie, 36(8), S. 24–35.
- Reimann, M. & Stein, V. (2019). *Vorkommen, Abbau und Nutzung von Gips und Anhydritstein der Trias des Germanischen Beckens.* – Reimann, M. & Stein, V. (Hrsg.). Trias – Eine ganz andere Welt. München (Pfeil). [im Druck]

Datenschutz

Cookie-Einstellungen

Barrierefreiheit

Quell-URL (zuletzt geändert am 23.02.26 - 08:27): https://lgrbwissen.stage.lgrb-bw.de/rohstoffgeologie/rohstoffe-des-landes/sulfatgesteine