Mittlerer Muschelkalk

Geologie

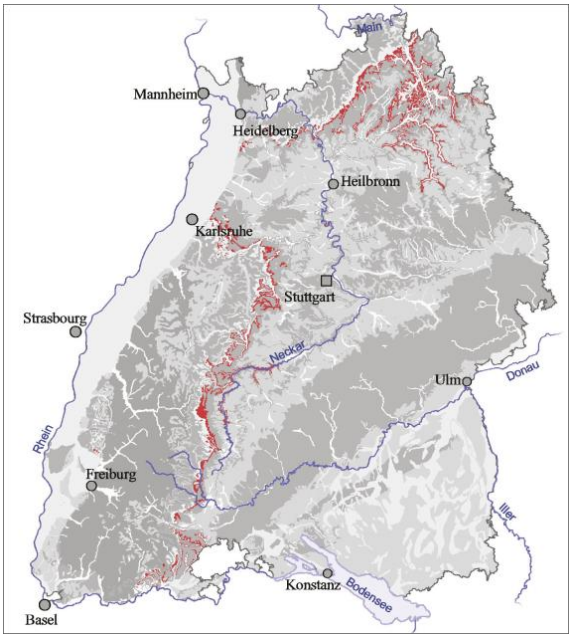
Der Mittlere Muschelkalk setzt sich aus einer Folge von Dolomitsteinen, z. T. dolomitischen Kalk-, Mergel- und Tonsteinen, Sulfatgestein und Steinsalz sowie den Auslaugungsresiduen der Evaporitgesteine zusammen.

Den liegenden Abschnitt des Mittleren Muschelkalks bildet die bis 15 m, meist jedoch unter 10 m mächtige Karlstadt-Formation, eine Abfolge aus Mergel- und Kalksteinen, die nach oben in Dolomitsteine (Obere Dolomite des mm) übergeht. Darüber folgen die Gesteine der Heilbronn-Formation (Muschelkalksalinar). Es handelt sich dabei um Steinsalz und Sulfatgestein (Anhydrit, Gips) mit Dolomitstein-, Ton- und Tonmergelsteinlagen. Die Heilbronn-Formation erreicht in Abhängigkeit vom Umfang der Auslaugung Mächtigkeiten von 20 bis mehr als 100 m. Den obersten Teil der Schichtenfolge bildet die Diemel-Formation aus gelbbraunen dolomitischen Kalksteinen, dolomitischen Mergelsteinen und schiefrigen Tonsteinen mit Hornsteinknollen. Hydrogeologisch wird sie dem Oberen Muschelkalk zugeordnet. Sie besitzt eine Mächtigkeit von unter 10 bis ca. 20 m, lokal bis ca. 30 m (Geyer et al., 2011).

Karlstadt-Formation (mmK): Straßenböschung zwischen Westernhausen und Winzenhofen/Hohenlohekreis

Der Mittlere Muschelkalk steht in schmalen Zonen in der Umrahmung des Schwarzwalds und Odenwalds sowie in größerer Verbreitung in Nordostwürttemberg an. Im Oberrheingraben tritt er lokal in einzelnen Schollen der Vorbergzone zutage. Der Mittlere Muschelkalk steht auf einer Fläche von ungefähr 785 km^2 über Tage an, wobei er bereichsweise von quartären Deckschichten überlagert wird. Ansonsten wird der Mittlere Muschelkalk von jüngerem Mesozoikum, bereichsweise zusätzlich von z. T. mächtigem Tertiär und Quartär (Oberrheingraben, Oberschwaben) überdeckt.

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



Ausstrich des Mittleren Muschelkalks farbig

Steht der Mittlere Muschelkalk an der Erdoberfläche an oder ist er nur vom Oberen Muschelkalk überlagert, ist das ursprünglich vorhandene Steinsalz meist vollständig, das Sulfatgestein teilweise ausgelaugt.

Die Subrosion setzt bevorzugt an der Grenzfläche zur überlagernden, grundwasserführenden Diemel-Formation und untergeordnet an der Grenzfläche zu den Unteren Dolomiten ein. Sie geht von wasserwegsamen Kluft- und Störungszonen aus und kann zu Gipskarstbildung führen. In Gebieten, in denen der Grundwasserumsatz im Oberen Muschelkalk infolge Überdeckung durch Keuper-Gesteine eingeschränkt ist, ist auch die Subrosion der Sulfate im Mittleren Muschelkalk nicht weit fortgeschritten. Das leichter lösliche Steinsalz ist dort jedoch meist ausgelaugt. Lediglich in tektonisch tiefer Position kann es erhalten sein.

Als Ergebnis dieser Lösungsprozesse bleibt ein tonig-brekziöses Residualgestein mit unterschiedlichen Restgehalten von Gips in Lagen und Schlieren zurück. Durch die Auslaugung können sich Hohlräume bilden und es kann zu Landsenkungen sowie zum Versturz der überlagernden Schichten mit Tagbrüchen (Erdfälle) kommen (Plum et al., 2008).

Hydrogeologische Charakteristik

In den harten dolomitischen Kalksteinen der basalen Karlstadt-Formation ist gelegentlich in geringem Umfang Grundwasser anzutreffen. Die darüber folgende Heilbronn-Formation ist im unausgelaugten (meist überdeckten) Zustand ein Grundwassergeringleiter mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit und einer sehr geringen Ergiebigkeit in Dolomitbänken und im Gipsauslaugungsrückstand. Je nach Intensität des Auslaugungszustandes bildet die Heilbronn-Formation einen geklüfteten, zellig porösen, schichtigen, bis mäßig durchlässigen Kluftgrundwasserleiter bzw. Karstgrundwasserleiter mit mäßiger Ergiebigkeit. In der Region Main-Tauber ist in der Heilbronn-Formation ein mächtigerer Dolomitsteinkomplex, der 3 bis 9 m mächtige Zwischendolomit, eingeschaltet. Durch die noch aktive Auslaugung sind die Dolomitsteine stark geklüftet, teilweise zerbrochen und zu gut durchlässigen Karstgerinnen mit bedeutsamer Grundwasserführung aufgeweitet.

Die Diemel-Formation des Mittleren Muschelkalks bildet vielfach den wichtigsten Grundwasserleiter, insbesondere wenn sie durch Subrosion stark aufgelockert wurde. Sie wird hydrogeologisch dem Oberen Muschelkalk zugeordnet.

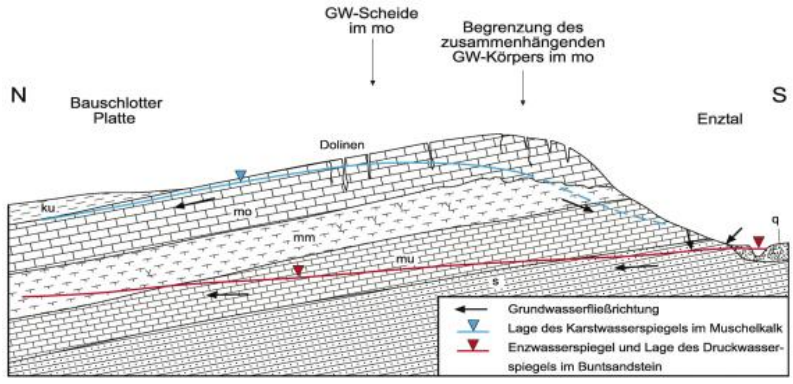
Hydrogeologische Gliederung des Mittleren Muschelkalk

Kürzel	Stratigraphie		Lithologie	Mächtigkeit (m)	Hydrogeologische Beschreibung	Hydraulische Eigenschaften
mmD	Mittlerer Muschelkalk	Diemel-Formation	Dolomitstein, dolomitischer Kalkstein, Mergelstein	10–ca. 20	Kluft- und Karst-grundwasserleiter	bei starker Verkarstung: $T/H = 1 \cdot 10^{-6}$ bis 10^{-3} m/s; $T = 1 \cdot 10^{-1}$ bis 10^{-4} m²/s
mmH		Heilbronn-Formation	Steinsalz, Anhydrit, Gips, Dolomitstein	20–ca. 100	im unausgelaugten Zustand Grundwasser-geringleiter	
mmK		Karlstadt-Formation	Mergelstein, Tonmergelstein, Dolomitstein, Kalkstein mit Schalen-trümmerkalk	< 15	Geklüfteter, schichtig gegliederter, z. T. verkarsteter Kluftgrund-wasserleiter mit überwiegend geringer, bei Verkarstung mäßiger bis mittlerer Grundwasser-führung	$T = 1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s

Hydraulische Eigenschaften

Im unausgelaugten Zustand trennt der Mittlere Muschelkalk das Grundwasserstockwerk des Unteren Muschelkalks von dem des Oberen Muschelkalks.

An den Talflanken tief eingeschnittener Täler, im Bereich der Talsohle sowie in Gebieten mit fortgeschrittener Verkarstung und Subrosion besitzt der Mittlere Muschelkalk eine gewisse vertikale Durchlässigkeit. In diesen Bereichen verliert die Salinar-Formation des Mittleren Muschelkalks ihre stauende Wirkung für das Karstgrundwasser des Oberen Muschelkalks, das hier in den Unteren Muschelkalk absinken kann.



Hydrogeologischer Nord–Süd-Schnitt von der Bauschlotter Platte ins Enztal

Hydrologie

In Gebieten, in denen die Heilbronn-Formation an der Geländeoberfläche ansteht, ist die Grundwasserneubildung aufgrund des hohen Anteils von Oberflächen- und Zwischenabfluss am Gesamtabfluss vergleichsweise gering. Dagegen sind die Neubildungsprozese im Ausstrichbereich der Diemel-Formation denen im überlagernden Oberen Muschelkalk vergleichbar.

Gemittelt über den gesamten Ausstrichbereich des Mittleren Muschelkalks beträgt die Grundwasserneubildung aus Niederschlag im langjährigen Mittel (Standardperiode 1981 bis 2010) G_m = 6,4 l/(s · km^2). Das entspricht, bezogen auf die Ausstrichfläche von ca. 785 km^2, einer Neubildung von G_f = 5000 l/s.

Geogene Grundwasserbeschaffenheit

In Bereichen, in denen das Grundwasser mit dem Sulfatgestein der Heilbronn-Formation in Kontakt steht, ist die Mineralisation zum Teil stark erhöht. Es liegen daher oftmals normal erdalkalische, hydrogenkabonatisch-sulfatische Wässer vor.

Der gelöste Feststoffinhalt eines anthropogen weitgehend unbeeinflussten Grundwassers aus dem Mittleren Muschelkalk beträgt im Mittel 602 mg/l. Überwiegend gesteinsbürtig sind die medianen Konzentrationen von Calcium (117 mg/l), Magnesium (18,7 mg/l), Hydrogenkarbonat (360 mg/l) und Sulfat (57,3 mg/l). Die Karbonathärte beträgt etwa 16,5 °dH und die mediane Gesamthärte 7,78 mmol(eq)/l, das entspricht ca. 21,8 °dH (Plum et al., 2009a).

Grundwassernutzung

In den meisten Gebieten ist das Grundwasser aus dem Mittleren Muschelkalk höher mineralisiert und deshalb für eine Grundwassernutzung nicht geeignet.

Eine lokale, hydrogeologisch bedeutsame Sonderstellung nimmt ein Teilgebiet der Baulandmulde im Main-Tauber-Kreis (zwischen Großrinderfeld und Grünsfeld) ein. Dort tritt Grundwasser aus dem Zwischendolomit der Heilbronn-Formation an perlschnurartig aufgereihten Quellaufbrüchen aus. Die Quellen haben eine mittlere Schüttung von zusammen etwa 220 bis 240 l/s. Dem ergiebigsten Trinkwasserbrunnen (Br. IV Grünsfeldhausen) können bis zu 40 l/s entnommen werden.

Literatur

- Geyer, M., Nitsch, E. & Simon, T. (2011). *Geologie von Baden-Württemberg.* 5. völlig neu bearb. Aufl., 627 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- Plum, H., Dietze, G., Armbruster, V. & Wirsing, G. (2009a). *Natürliche geogene Grundwasserbeschaffenheit in den hydrogeologischen Einheiten von Baden-Württemberg.* – LGRB-Informationen, 23, S. 1–192, verfügbar unter https://produkte.lgrb-bw.de/docPool/c621_data.pdf.
- Plum, H., Ondreka, J. & Armbruster, V. (2008). *Hydrogeologische Einheiten in Baden-Württemberg.* – LGRB-Informationen, 20, S. 1–106.

Datenschutz

Cookie-Einstellungen

Barrierefreiheit

Quell-URL (zuletzt geändert am 28.04.23 - 12:39):https://lgrbwissen.stage.lgrb-bw.de/hydrogeologie/muschelkalk/hydrogeologischer-ueberblick/mittlerer-muschelkalk