

## Quellen

Ein großer Teil des Karstgrundwassers der Mittleren Alb entwässert über Quellen. Daneben tritt es in die quartären kiesigen Talfüllungen der Albtafel sowie des Donautals über. Ein weiterer Teil unterströmt die Donau nach Südosten. Schwebende Grundwasservorkommen im Tertiär und Quartär entwässern ebenfalls über Quellen.

Eine Auflistung der Quellen der Mittleren Alb findet sich in der HGE Mittlere Alb (HGE, 2004a). Dort sind ca. 940 Quellen gelistet. Etwas mehr als 400 Quellen dienen der Wassergewinnung. Sie sind in der HGE Mittlere Alb (HGE, 2003a) zusammengestellt.

Strayle (1970) listet die Quellen auf der Ebinger Alb auf, die sich im Westen der Mittleren Alb bis zur Lauchert erstreckt. Die Quellen sind in der Quelldatenbank des LGRB erfasst.

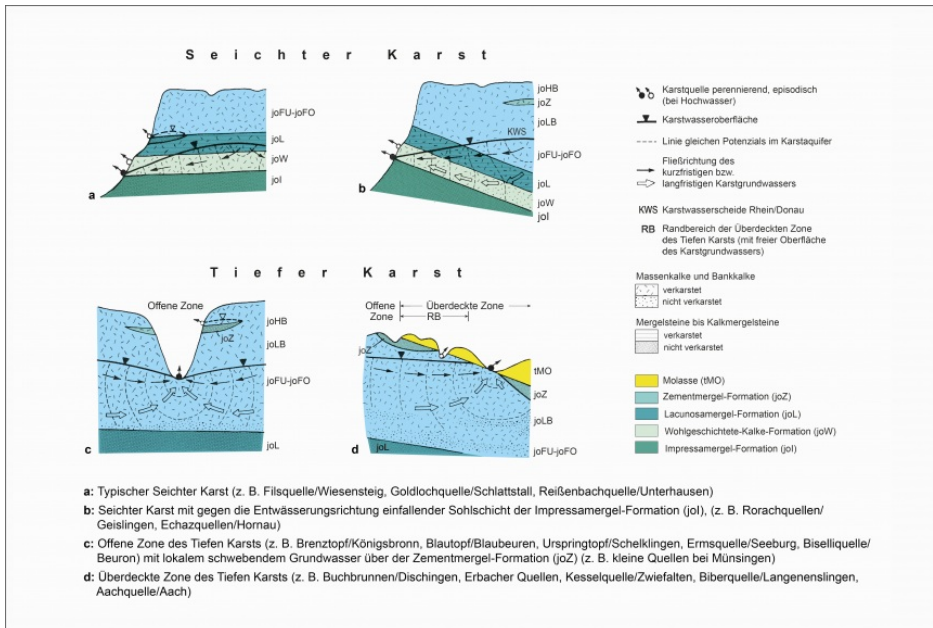
Weitere Informationen zu ausgewählten Quellen Baden-Württembergs finden sich im Informationssystem der LUBW-BW (GuQ - Grundwasserstände und Quellschüttungen; Link s. unten)

### Quellen auf der Mittleren Alb

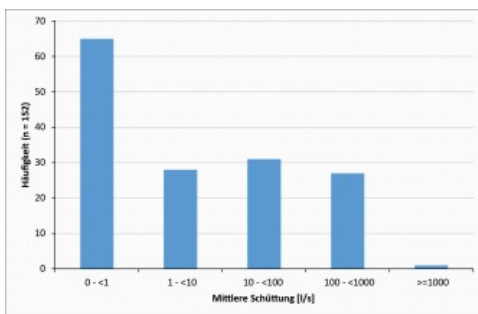


### Quellen im Oberjura

Bei den Quellen im Oberjura wird entsprechend ihrer karsthydrologischen Position zwischen Quellen im Seichten und im Tiefen Karst unterschieden. Außerdem gibt es Hungerquellen bzw. Hungerbrunnen, die in der Nähe der Karstwasserscheide vorkommen.



Positionen von Quellaustritten im Seichten und Tiefen Karst (nach Villinger, 1997), Beispiele aus der gesamten Schwäbischen Alb



Mittlere Schüttung (MQ) von Quellen mit Austritt im Oberjura der Mittleren Alb (Datenquelle: HGE, 2003a)

Im Seichten Karst treten überwiegend Schichtquellen auf (Abb. oben: Situation a und b), im Tiefen Karst Überlauf-, Stau- und Aufstiegsquellen (Abb. oben: Situation c und d).

Die unterirdischen Einzugsgebiete der Karstquellen können nicht aus den topographischen Verhältnissen an der Austrittsstelle abgeleitet werden, da die Grundwasserfließverhältnisse stark von der Oberflächenmorphologie abweichen.

Die vorhandenen Karstgrundwassergleichenpläne geben zwar die regionalen Fließverhältnisse wieder, sind aber aufgrund der geringen Anzahl an Grundwassermessstellen, die als Stützstellen dienen, für lokale Fragestellungen zu ungenau. Deshalb werden zur Abgrenzung der unterirdischen Einzugsgebiete von Karstquellen häufig die Ergebnisse von Markierungsversuchen mit herangezogen. Weitere Hinweise zu den Einzugsgebieten und der Hydrodynamik der Quellen der Mittleren Alb ergeben sich aus den isotopehydrologischen Studien (u. a. Geyh & Groschopf, 1978; Bauer et al., 2002; Bauer & Selg, 2006).

In der HGE Mittlere Alb liegen für 152 Quellen aus dem Oberjura Angaben zur Mittleren Schüttung (MQ) vor (HGE, 2003a). Die Mehrzahl dieser Quellen schüttet im Mittel unter 1 l/s (ca. 43 %). Etwa 18 % schütten zwischen 1 und 10 l/s, 20 % zwischen 10 und 100 l/s. Zwischen 100 und 1000 l/s schütten ebenfalls knapp 18 %. Das sind 27 Quellen, wovon 20 unter 500 l/s schütten. Nur der Blautopf schüttet über 1000 l/s (MQ = 2330 l/s).

Nach Villinger (1972) gibt es als Folge der unterschiedlichen unterirdischen Entwässerungssysteme im Seichten und im Tiefen Karst verschiedene Quellpositionen. Im Tiefen Karst besteht häufig eine genetische Beziehung zwischen der Lage der Karstquellen und den benachbarten Trockentälern. Ausgenommen davon sind kleine Schichtquellen über lokalen Stauhorizonten (z. B. über der Zementmergel-Formation). Er unterscheidet drei Gruppen von Quellhorizonten:

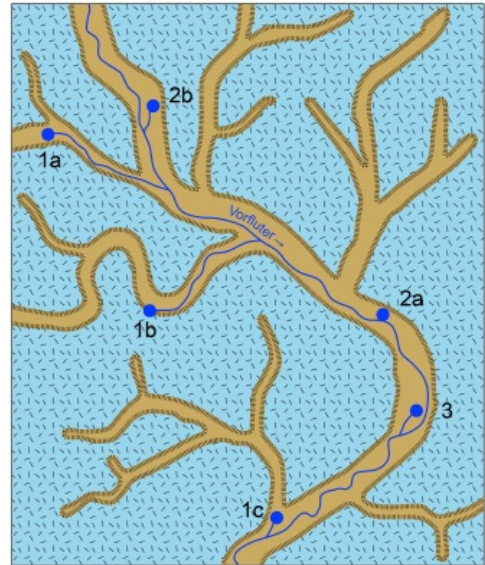
1. Trockentalquellen entspringen im Talboden von Trockentälern:

- ungefähr in der Talachse (a),
- seitlich aus dem Hangfuß (b),
- an der Mündung in ein Vorflutertal (c).

2. Talrandquellen entspringen randlich im Talboden von Vorflutertälern:

- talabwärts (a),
- talaufwärts von der Einmündung eines Trockentales (b).

3. Talquellen entspringen ohne Beziehung zu einem Trockental im Talboden von Vorflutertälern.



*Lagebeziehungen zwischen Karstquellen und benachbarten Trockentälern im Tiefen Karst der Schwäbischen Alb (schematisch). Die Nummern kennzeichnen die Quellpositionen (verändert nach Villinger, 1972)*

Da die ursprünglichen Oberläufe mehrerer Vorfluterflüsse trockengefallen sind, entspringen sie in den Quellpositionen 1a oder 1b. Beispiele hierfür sind die Quellen der Schmiech, der Seckach oder der Erms. Je nach hydrogeologischer Position des Quellaustritts bzw. Lage ihres Einzugsgebietes unterscheiden sich die Quellen im Quelltyp, ihrem Schüttungsverhalten und in der Alterszusammensetzung ihrer Grundwasserkomponenten.

## Quellen im Seichten Karst

Charakteristisch für den Seichten Karst sind Schichtquellen. Sie treten am Albtrauf und Nordwestsaum der Schwäbischen Alb knapp über oder an der Grenze Impressamergel-Formation (joI) zur Wohlgeschichtete-Kalke-Formation (joW) aus (Hauptquellhorizont). Vereinzelt gibt es auch Quellen über der Lacunosamergel-Formation an der Basis des Unteren Massenkalks (z. B. Quelle Uracher Wasserfall). Häufig tritt das Grundwasser aus dem Hauptquellhorizont in Hangschutt über und in tiefer liegenden Hangschuttquellen aus.

Die unterirdische Entwässerung kann entweder im Schichteinfallen oder entgegengesetzt dazu erfolgen. Die Quelleinzugsgebiete sind oft stark zergliedert und demzufolge meist klein. Daher haben die zahlreichen, ständig oder nur zeitweilig austretenden Quellen häufig nur eine mittlere Schüttung unter 20 l/s. Vereinzelt schütten die Quellen aber auch mehrere 100 l/s.

Stark schüttende Quellen im Seichten Karst sind in der folgenden Tabelle aufgelistet (Schüttungsangaben nach Villinger, 1977).

## Stark schüttende Quellen im Seichten Karst der Mittleren Alb

Bezeichnung	LGRB-Archiv-Nr.	Minimale Schüttung (NQ) [l/s]	Mittlere Schüttung (MQ) [l/s]	Maximale Schüttung (HQ) [l/s]	Messzeitraum
QF Echazquelle und QF Föhnerquelle, Honau	QU7521/1 QU7521/22	230	830	2700	1967–1970
Sitterequelle, Jockelesbrunnen, QF Neunbrunnen, Honau	QU7521/7 QU7521/16 und QU7521/32  QU7521/12	80	510	1500	1967–1970
Weißer Lauterquelle, Gutenberg	QU7423/109	70	300	850	1901–1910
Schwarze Lauterquelle und Goldlochquelle, Schlattstall	QU7422/82 und QU7422/83	100	440	2700	1901–1910
Filsquelle, Wiesensteig	QU7423/7 und QU7423/8	< 50	240		
QF Kreuzbrunnen, Burladingen	QU7720/9  600/467-2	0,05	85,8	282	1976–1999  n = 1055
Qu Gosquelle Ost	QU7424/23  2025/664-7	2	42,7	90	2014–2016  n = 24

### Echazquelle

Die Echazquelle (LGRB-Archiv-Nr. QU7521/1, GW-Nr. 2/515-1) entspringt etwa zwei Kilometer südlich von Lichtenstein im Seichten Karst im Grenzbereich Lacunosamergel-Formation zu Wohlgeschichtete-Kalke-Formation (Echazquelle; Link s. unten). Neben der Echazquelle treten im näheren Umfeld noch weitere Quellen aus. Die Quellgruppe weist nach dem Blautopf die stärkste Schüttung auf der Mittleren Alb auf. Die Gesamtschüttung aller Quellaustritte im oberen Echaztal beträgt ca. 1,4 m<sup>3</sup>/s (Villinger, 1978a).



*Echazquelle*

Sauerstoff-18-Isotopenuntersuchungen zeigen, dass die Echazquelle mit geringer Verzögerung an das aktuelle Grundwasserneubildungsgeschehen angebunden ist. Dabei sind relativ hohe Anteile von Direktabfluss anzunehmen (Bauer et al., 2002).



*Neben der Echazquelle treten im näheren Umfeld noch weitere Quellen aus. Die Quellgruppe weist nach dem Blautopf die stärkste Schüttung auf der Mittleren Alb auf.*

## Filsursprung

Die Quellen Großer und Kleiner Filsursprung (LGRB-Archiv-Nr. QU7423/7 und QU7423/8) liegen ca. 2,2 Kilometer südwestlich von Wiesensteig. Sie treten an der Grenze Impressamergel-Formation zu Wohlgeschichtete-Kalke-Formation aus (Filsursprung; Link s. unten).

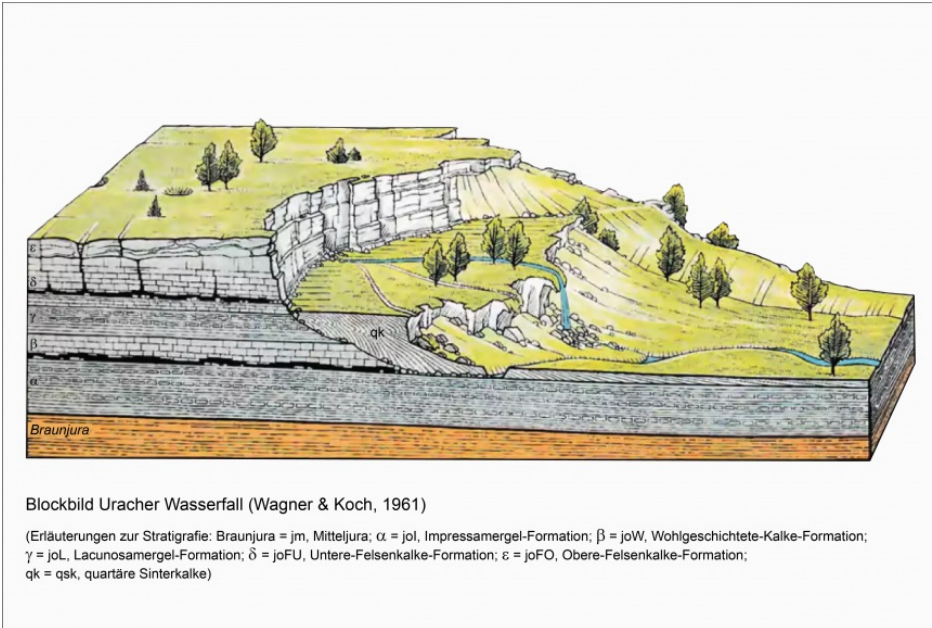
Am Filsursprung lag im Messzeitraum 1909–1912 die niedrigste Schüttung unter 50 l/s und die mittlere Schüttung bei ca. 240 l/s. Nach dem Gesamtabfluss am Pegel Wiesensteig betrug die niedrigste Schüttung der Filsquellen 160 l/s (November 1964), die mittlere Schüttung 560 l/s und die maximale Schüttung über 4000 l/s.



*Am Filsursprung südwestlich von Wiesensteig treten die Große Filsquelle (links) und die Kleine Filsquelle (rechts) aus.*

## Quelle Uracher Wasserfall

Die Quelle des Uracher Wasserfalls entspringt aus einer Talnische unterhalb des Rutschenfelsens etwas oberhalb des Grenzbereichs Lacunosamergel-Formation/Unterer Massenkalk (Brühlbachquelle 1, LGRB-Archiv-Nr. QU7522/31). Die Lacunosamergel-Formation ist im Austrittsbereich der Quelle nicht verkarstet, obwohl sie im Seichten Karst deutlich über dem Vorflutniveau des Brühlbachs bzw. der Erms ausstreicht. Es handelt sich hier also um eine hydrogeologische Sondersituation. Die Austrittsstelle wird von Hangschutt überdeckt (Uracher Wasserfall; Link s. unten).



Blockbild Uracher Wasserfall (Wagner & Koch, 1961)



Uracher Wasserfall

Der Uracher Wasserfall liegt ca. 170 m nordöstlich des Quellaustritts. Unterhalb des Quellaustritts des Brühlbachs hat sich im Lauf der Zeit eine Rampe aus nacheiszeitlichem Kalktuff ausgebildet. Sie entstand, da der Brühlbach auf dieser als „Hochwiese“ bezeichneten Fläche seinen Lauf immer wieder verändert hat (Wagner, 1960a; Wagner & Koch, 1961). Am Rand der Hochwiese stürzt der Bach über eine Sinternase 37 m in das Tal. Je nach Witterung schwankt die Wasserführung zwischen 70 bis 420 l/s. Da die Sinternase im Jahr 1944 abbrach, wurde sie damals in ihrem Kern aus Beton nachgebildet. Zwischenzeitlich ist sie wieder mit Kalktuff überzogen (Schweigert & Schweigert, 2022).

Etwa 150 Meter unterhalb des Wasserfalls mündet ein weiterer, deutlich stärkerer Bach in den Brühlbach. Er entspringt unmittelbar an der Grenze Impressamergel-Formation/Wohlgeschichtete-Kalke-Formation (LGRB-Archiv-Nr. QU7522/30).

Der Uracher Wasserfall kann auf dem „Wasserfallsteig“ (abgerufen am 26.11.2022) erwandert werden. Der Wanderweg führt an zahlreichen erdgeschichtlich interessanten Stationen vorbei (Schweigert & Schweigert, 2022).

## Quellen im Tiefen Karst

Im Tiefen Karst handelt es sich meist um ständig schüttende, aufsteigende Stau- und Überlaufquellen. Stark schüttende Quellen im Tiefen Karst sind in der folgenden Tabelle aufgelistet (in Klammern: Quellpositionen nach Villinger, 1972; Schüttungsangaben nach Villinger, 1977; sofern nicht anders vermerkt).

### Stark schüttende Quellen im Tiefen Karst der Mittleren Alb

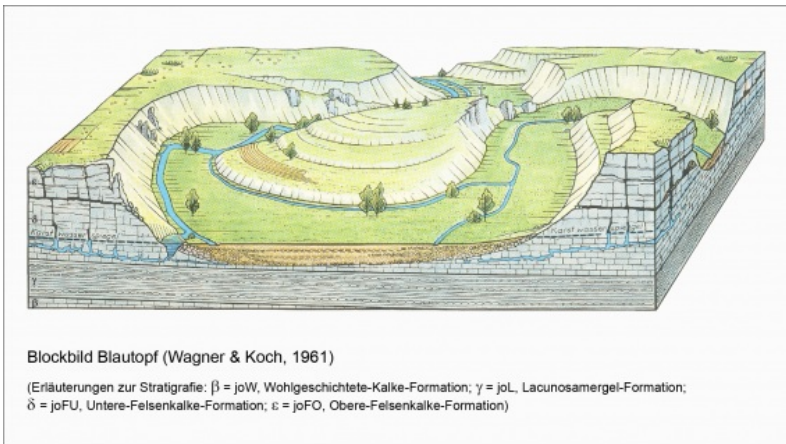
Bezeichnung	LGRB-Archiv-Nr. GW-Nr.	Quellposition Villinger, 1972	Minimale Schüttung (NQ), [l/s]	Mittlere Schüttung (MQ), [l/s]	Maximale Schüttung (HQ), [l/s]	Messzeitraum N: Anzahl Messungen
QF Blautopf, Blaubeuren	QU7524/1 600/665-7	2a	245	2331	32540	1955–2020 LUBW
QF Kesselbach, Zwiefalten	QU7722/4	1a	360 (Jan. 1959)	700	1570 (Apr. 1995)	
QF Achursprung Wimsener Höhle, Hayingen (Zwiefalter Achquelle)	QU7722/8 3/567-0	1b oder 2a	60	590	2400	1962–1969
Braunselquellen, Rechtenstein	QU7723/4	3	< 400	> 500	800	
QF Achquelle, Schelklingen	QU7624/1	3	110	400	1200	1900–1903
Urspringtopf, Schelklingen	QU7624/17	3	100	500	2500	1900–1903
Kleine Lauterquelle, Hermaringen	QU7525/10	1b	140	500		1900–1903
QF Fehla-Ursprung, Burladingen	QU7720/5	3	ca. 10	ca. 500	ca. 1350	1967–1968
QF Gallusquelle, Veringenstadt- Hermentingen	QU7721/3 601/517-7	2a	21	473	2668	1955–2020 LUBW
QF Biberquelle, Langenenslingen	QU7822/6	3?	80	ca. 450		
Seckachquelle, Trochtelfingen (Quelltöpfe Seckachquelle)	QU7621/3	1a	120	400	1000	1968–1979
QF Ermsursprung, Seeburg	QU7522/2	1a	67	335	ca. 1000	1952–1954
Springequelle, Allmendingen	QU7624/16	3?	58 (17.11.1959)	390		1900–1903
Schmiechquelle, Springen	QU7623/14	1b	60	280	900	1900–1903
QF Lauterursprung Große Lauterquelle, Offenhausen	QU7622/8	1c/2b	28	ca. 250	ca. 1500	1952–1954
Hasenbachquelle, Hayingen	QU7722/66		< 100	ca. 250	< 500	
QF Langwattequelle, Langenenslingen	QU7822/6	1a		ca. 200		
QF Gretsbrunnen, Straßberg	QU7820/1 600/468-4		3,3	116,3	600	1976–2020 n = 2271 LUBW
QF Brunnenhaldenquelle WV, Veringenstadt	QU7821/3 600/518-4		2	90,4	880	1976–2020 n = 2271 LUBW
QF Ahlenberg, Veringenstadt	QU7821/6 601/518-9		3	82,4	320	1976–2020 n = 2276 LUBW
QF Gassenbrunnen Gauselfingen WV, Burladingen	QU7720/1 601/467-7		0,28	58,7	360	1976–1999 n = 489 LUBW
QF Lichtensteinquelle WV, Neufra	QU7721/2 600/517-2		0,8	42,7	334	1976–2020 n = 2036 LUBW

## Blautopf

Die Blau tritt aus dem Blautopf beim Kloster Blaubeuren aus. Die Quelle liegt im Norden der Stadt am Talrand einer in die Alb eingeschnittenen alten Donauschlinge (LGRB-Archiv Nr. QU7524/1, GW-Nr. 0040/666-1). Die Ach mündet ca. 300 m flussabwärts in die Blau.

Die Mittlere Schüttung (MQ) am Blautopf beträgt ca. 2 331 l/s (Niedrigste Schüttung NQ: 245 l/s, Höchste Schüttung HQ: 32 540 l/s, Messzeitraum 1955–2020, LUBW). Dies ist nach dem Aachtopf die zweithöchste Schüttung einer Karstquelle in Deutschland.

Der Blautopf und die Blauhöhle wurden in den letzten Jahrzehnten intensiv untersucht. Die Ergebnisse sind im Fallbeispiel Blautopf zusammengefasst (Blautopf; Link s. unten).



*Die Blau tritt aus dem Blautopf am westlichen Talrand einer Flusschlinge der Urdonau aus (Wagner & Koch, 1961).*



*Der Blautopf beim Kloster Blaubeuren ist nach der Aachquelle die größte Karstquelle Deutschlands.*

Weitere Informationen zum Blautopf finden Sie auch im Informationssystem der LUBW (GuQ, Grundwasserstände und Quellschüttungen; Link s. unten).

## Schelklinger Achquelle und Urspringtopf

Die Schelklinger Achquelle entspringt bei der ehemaligen Dreikönigsmühle ca. einen Kilometer nördlich von Schelklingen aus der Oberen-Felsenkalke-Formation (Quellfassung Achquelle, Schelklingen, LGRB-Archiv-Nr. QU7624/1). Ihr Austrittsort liegt am westlichen Talrand einer Flussschlinge der Urdonau, die den Lützelberg umfloss. Die Schelklinger Achquelle erhält einen Zufluss von der 2 bis 3 Kilometer entfernten Schmiechversickerung bei Teuringshofen (Villinger & Sauter, 1999).

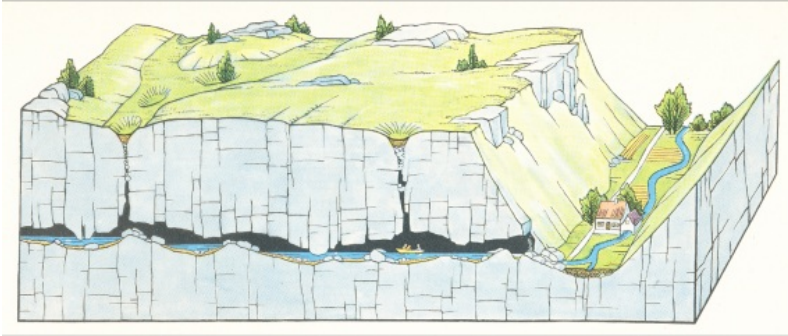
Die wasserreichere Urspring tritt im Areal des ehemaligen Klosters Urspring aus (LGRB-Archiv-Nr. QU7624/17). Die mittlere Quellschüttung beträgt ca. 500 l/s (NQ: 100 l/s, HQ: 2500 l/s). Nach einer kurzen Fließstrecke von ca. 100 m mündet die Urspring in die Ach (Urspring; Link s. unten).



*Die Schelklinger Achquelle tritt bei der ehemaligen Dreikönigsmühle im Tal westlich des Lützelberges aus.*

## Zwiefalter Achquelle

An der Zwiefalter Achquelle in Wimsen (QF Achursprung Wimsener Höhle, Hayingen, LGRB-Archiv-Nr. QU7722/8) tritt die Zwiefalter Ach aus einer Quelhöhle im Oberen Massenkalk übertage aus (Wimsener Höhle bzw. Friedrichshöhle). Sie ist eines der wenigen Beispiele auf der Schwäbischen Alb für eine perennierende Wasserhöhle im vados-phreatischen Bereich des Karstgrundwasserleiters (Villinger & Sauter, 1999). Die Quelle hat eine mittlere Schüttung von ca. 575 l/s (Messzeitraum 1961–2020, 21 424 Messwerte). Die niedrigste Schüttung in diesem Zeitraum lag bei 27 l/s, die höchste bei 6 098 l/s (GWDB der LUBW), (Zwiefalter Ach; Link s. unten).



*Die Zwiefalter Achquelle tritt beim Mühlenhof Wimsen südwestlich von Hayingen aus der Wimsener Höhle aus (Wagner & Koch, 1961).*

Vom Quellaustritt aus kann der Wasserlauf bis 70 m in die Höhle mit einem Kahn befahren werden. Bis auf eine Länge von 1260 m wurde die Höhle durch Taucher erforscht. Sie sinkt in diesem Abschnitt bergwärts bis mindestens 60 m unter den Wasserspiegel ab.

Ungefähr zwei Kilometer talaufwärts entspringen am Ende des Glastals die Hasenbachquellen mit einer mittleren Schüttung von ca. 200 l/s. Die Zwiefalter Achquelle hat mit der Hasenbachquelle ein gemeinsames ca. 100 km<sup>2</sup> großes Einzugsgebiet, das sich in nordwestliche Richtung bis weit auf die Zwiefalter Alb erstreckt.

## Gallusquelle

Die Gallusquelle (LGRB-Archiv-Nr. QU7721/3) ist eine der größten Quellen der Schwäbischen Alb und wird zur Wasserversorgung von rund 40 000 Menschen genutzt. Sie ist von sehr großer wasserwirtschaftlicher Bedeutung (Gallusquelle; Link s. unten).



*Quelltopf der Gallusquelle am Westrand des Ortskerns von Hermentingen. Ein Teil der Quellschüttung wird in einem Quellstollen gefasst und als Trinkwasser genutzt.*

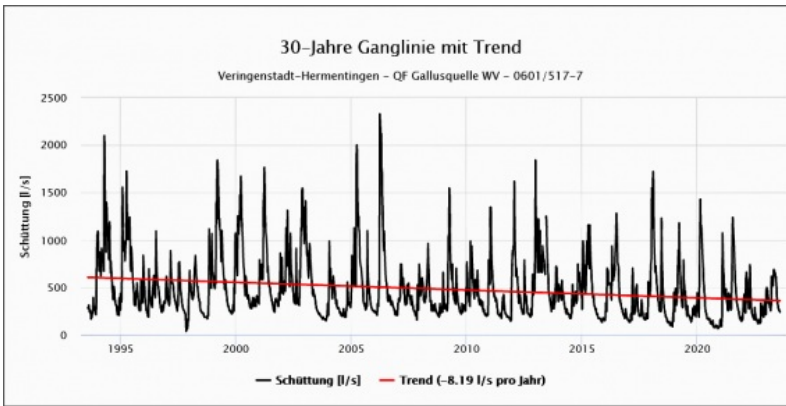
Die Gallusquelle entspringt in Hermentingen am westlichen Rand des Laucherttales aus der Oberjura-Massenkalk-Formation. Die Austrittsstelle liegt in der südöstlichen Fortsetzung des Hohenzollerngrabens. Mit dieser tektonischen Struktur ist die Entwicklung des natürlich entstandenen unterirdischen Hohlraumsystems im Einzugsgebiet verbunden. Die Ausdehnung des Karströhrensystems führt zur großräumigen Entwässerung des geklüfteten Gesteins im Untergrund. Der Gesamtabfluss konzentriert sich auf einen einzelnen Punkt, die Gallusquelle. Die Quelle wird in einem ca. 12 Meter langen Stollen gefasst. Nur ein Teil des Quellwassers wird vom Zweckverband Wasserversorgung Zollernalb zur Trinkwassergewinnung genutzt. Der Rest fließt über das Übereich ab.



*Fassung des Quellaustritts der Gallusquelle in einem Stollen mit Austritt aus der Oberjura-Massenkalk-Formation*

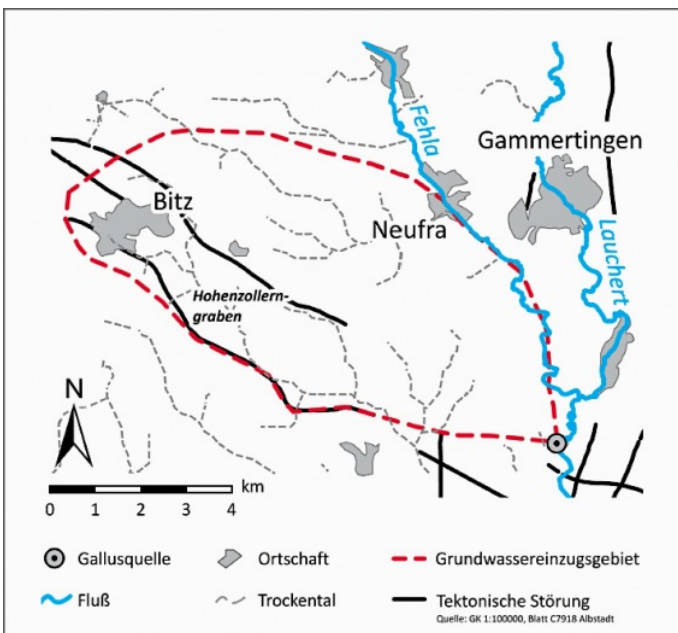
Nach dem Blautopf ist die Gallusquelle wohl die am intensivsten untersuchte Quelle der Mittleren Schwäbischen Alb (Strayle, 1970; Villinger, 1977; Gwinner, 1993b; Sauter, 1992; Heinz et al., 2006; Birk & Geyer, 2006; Geyer, 2008; Geyer et al., 2011; Oehlmann et al., 2013). Dies beruht u. a. darauf, dass von der Gallusquelle sowohl langjährige Quellschüttungsmessungen als auch regelmäßige hydrochemische Untersuchungen vorliegen. Außerdem gibt es im Einzugsgebiet der Gallusquelle zahlreiche Karstwassermessstellen, durch die die Karstwasseroberfläche in ihrem Zustromgebiet im Vergleich zu anderen Regionen auf der Mittleren Alb gut belegt ist. Sie konnten zudem für Tracerversuche und hydraulische Auswertungen genutzt werden.

Die Mittlere Schüttung der Gallusquelle betrug im Messzeitraum 1955–2020  $MQ = 473 \text{ l/s}$ , die niedrigste Schüttung  $NQ = 21 \text{ l/s}$  (26.11.2020) und die höchste Schüttung  $HQ = 2668 \text{ l/s}$  (28.03.2006, GWDB der LUBW). Davon entstammen ca. 10 % von der Fehlerversickerung (Villinger, 1977).



30-Jahre-Ganglinie der Quellschüttung der Gallusquelle mit linearem Trend (rote Linie); (GuQ - Grundwasserstände und Quellschüttungen; Link s. unten; abgerufen am 07.08.2023)

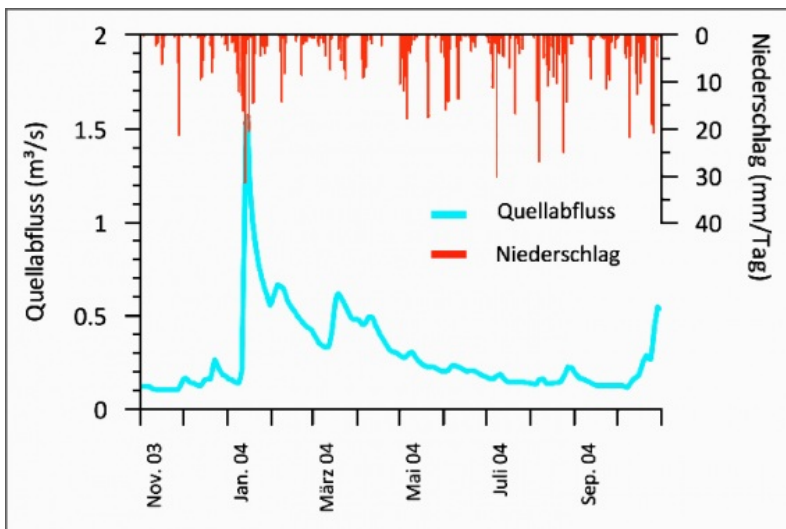
Das ca. 45 km<sup>2</sup> große Einzugsgebiet der Gallusquelle ist relativ gut bekannt. Es erstreckt sich in nordwestliche Richtung bis in die Gegend von Bitz, im Nordosten nur wenig über die Fehlaversickerung hinaus. Gwinner (1973) nimmt aufgrund der Ergebnisse von Markierungsversuchen an, dass die Nordrandstörung des Hohenzollerngrabens als großdimensionale Abflussbahn wirkt. Die Ausdehnung des Einzugsgebietes konnte u. a. mit Markierungsversuchen nachgewiesen werden.



Das Einzugsgebiet der Gallusquelle (Grafik: verändert nach Geyer, 2008)

Markierungsversuche im Einzugsgebiet der Gallusquelle weisen auf Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 140 Meter pro Stunde im Untergrund hin. Das Alter des Wassers der Gallusquelle würde somit nur wenige Tage betragen.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Markierungsversuche zeigt die Bestimmung der Verweilzeit des Grundwassers anhand des Wasserisotopes Tritium, dass das Wasser der Gallusquelle mehrere Jahre durch den Untergrund strömt. Dieser Unterschied lässt sich dadurch erklären, dass das Wasser der Gallusquelle ein Mischwasser aus einer alten und einer jungen Grundwasserkomponente darstellt. Nach starken Schneeschmelzen im Winter oder Gewitterregen im Sommer passiert ein Teil des neugebildeten Grundwassers innerhalb von wenigen Tagen den Untergrund. Ein anderer Teil wird über Jahre bis Jahrzehnte in dem geklüfteten Gestein gespeichert und strömt nur langsam zur Quelle. Die Nutzung der Gallusquelle als bedeutendes Trinkwasservorkommen der Region erfordert deshalb sowohl langfristig als auch kurzfristig Konzepte zum Schutz des Grundwassers.



Abflussdynamik der Gallusquelle im Jahr 2004 (Grafik: verändert nach Geyer, 2008)

Die Analyse des Langzeitabflussverhalten der Gallusquelle und des Blautopfs zeigt (Geyer, 2008; Geyer et al., 2011):

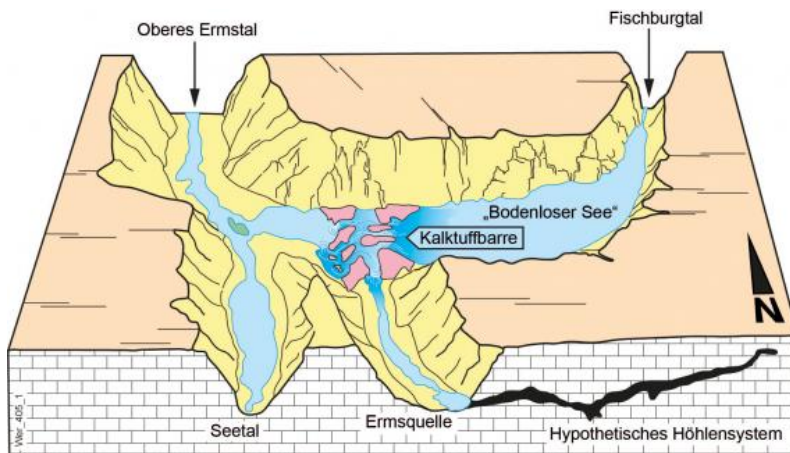
- Beide Quellen unterscheiden sich in ihrem Abflussverhalten deutlich voneinander, obwohl ihre Einzugsgebiete aus ähnlichen Karbonatabfolgen des Oberjuras aufgebaut sind.
- Der Basisabfluss des Blautopfs ist aufgrund seines größeren Einzugsgebietes deutlich höher als der der Gallusquelle.
- Abflussspitzen nach Neubildungsereignissen sind beim Blautopf deutlicher ausgeprägt. Dies führt dazu, dass das Verhältnis von Ereignisabfluss zu Basisabfluss beim Blautopf höher ist als bei der Gallusquelle.
- Der Anteil kurzfristiger Grundwasserneubildung (d. h. Ankunft des Wassers an der Grundwasseroberfläche) ist vermutlich im Blautopfsystem größer als im Gallusquellensystem, obwohl die Ereigniswasserkomponente (d. h. Ankunft des Wassers an der Karstquelle) an beiden Quellen ähnlich ist und nur 0–10 % beträgt.
- Das wasserführende Karströhrensystem im Blautopf-Einzugsgebiet ist deutlich stärker ausgeprägt als im Gallusquellensystem. Diese höhere Verkarstung bedingt ein größeres Speichervolumen des Röhrensystems und führt zu einer höheren Gesamtdurchlässigkeit des Blautopfsystems.
- Insbesondere das hochdurchlässige Röhrensystem bedingt die direkte Korrelation von Grundwasserneubildung und Abfluss.

Weitere Informationen zur Gallusquelle finden Sie auch im Informationssystem der LUBW-BW (GuQ, Grundwasserstände und Quellschüttungen, Link s. unten).

## Ermsquelle

Die Ermsquelle (LGRB-Archiv-Nr. QU7522/2) liegt ca. 1,2 Kilometer südöstlich von Seeburg. Sie tritt aus der Oberjura-Massenkalk-Formation aus und schüttet im Mittel ca. 335 l/s. Die maximale Schüttung beträgt 750 l/s (Ermsquelle; Link s. unten).

Im Ermstal kommen vom Quellaustritt bis über den Stadtkern von Bad Urach hinaus quartäre Sinterkalke vor. Sie sind aus dem hydrogenkarbonatreichen Quellwasser ausgefallen. Dabei werden häufig Pflanzenreste umkrustet. Bis Bad Urach haben sich aus den „Kalktuff“-Lagen mehrere Geländestufen entwickelt. Eine davon hat in Seeburg den Fischbach aufgestaut, der östlich davon im Fischburgtal verläuft (Rosendahl et al., 2006a). Sie ist bis 25 Meter mächtig. In Folge des Aufstaus bildete sich ein über zehn Meter tiefer See („Bodenloser See“), der sich bis zu einem Kilometer talaufwärts erstreckte. Der See wurde früher über einen eigens gebauten Stollen periodisch abgelassen, seit 1821 ist das Seebecken dauerhaft trocken. Weitere Informationen zur Geologie finden Sie hier.



*Schematische Darstellung der Situation bei Seeburg mit Kalktuffbarren und dem „Bodenlosen See“ (nach: Rosendahl & Sahn-Stotz, 2005).*

## Große Lauterquelle

Die Große Lauterquelle (LGRB-Archiv-Nr. QU7622/8) tritt am Rand des ehemaligen Tales der Urlauter (Kohlstetter Tal) im Mündungsbereich eines trockenen Nebentales aus dem Unteren Massenkalk aus (Große Lauterquelle; Link s. unten). Die unterirdische Wasserscheide liegt nur wenige Hundert Meter nordwestlich der Quelle. Unmittelbar nördlich der Großen Lauterquelle gibt es kleine, hydrologisch dazu gehörende Quelfassungen, die früher der Wasserversorgung der Orte Offenhausen und Kohlstetten dienten.



Quellaustritt und Quellsee der Großen Lauterquelle beim Gestütsmuseum Offenhausen westlich von Gomadingen

Die Große Lauterquelle schüttete im Zeitraum Nov. 1966 bis Okt. 1967 im Mittel 200 l/s (MQ), die höchste Schüttung betrug 555 l/s (HQ), die geringste 50 l/s (NQ) (Gwinner, 1993a). Das Verhältnis betrug  $NQ : MQ : HQ = 1 : 4 : 11$ . Verglichen mit anderen Karstquellen ähnlicher Größe in der Offenen Zone des Tiefen Karsts (z. B. Ermsquelle) fällt die Große Lauterquelle durch größere Schüttungsschwankungen auf. Möglicherweise hängt dies mit dem vergleichsweise kleinen unterirdischen Einzugsgebiet zusammen (Größenordnung 10 bis 15 km<sup>2</sup>), (Gwinner, 1993a).

## Seckachquelle

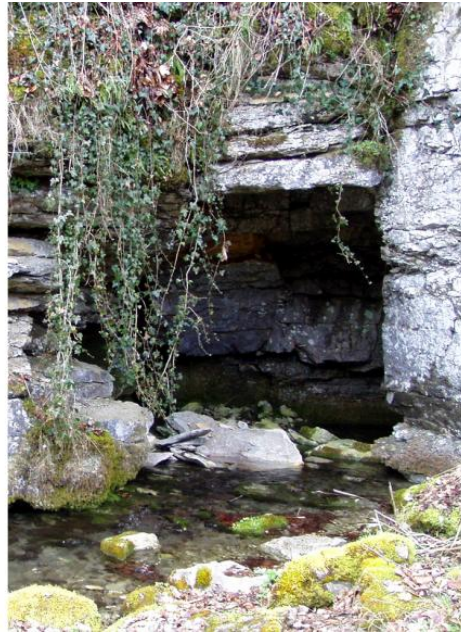
Die Seckachquelle (LGRB-Archiv-Nr. QU7621/3) tritt unmittelbar nördlich von Trochtelfingen an mehreren Quelltöpfen und z. T. diffusen Austritten aus der Untere-Felsenkalke-Formation aus. Der so genannte „Ursprung“ liegt östlich der Seckachquellen wenige Meter über dem Talniveau. Er schüttete in den Jahren 1966/67 relativ gleichmäßig im Durchschnitt um 25 l/s (> 5 bis ca. 50 l/s) (Jentsch & Franz, 1999). Die Gesamtschüttung des Quellgebiets wurde am früheren Seckachpegel in Trochtelfingen auf durchschnittlich 346 l/s abgeschätzt (Seckachquelle; Link s. unten).

Die mit 9,3 °C vergleichsweise hohe Wassertemperatur der Seckachquellen wird als Hinweis auf einen hohen Anteil von langfristigem Karstgrundwasser an der Schüttung gedeutet.

Im Quellgebiet wurden 1957 zwei ca. 25 m tiefe Bohrbrunnen in die Untere-Felsenkalke-Formation abgeteuft. Brunnen I (LGRB-Archiv-Nr. BO7621/31) wurde von der Stadt Trochtelfingen zur Trinkwasserversorgung genutzt, Brunnen II (LGRB-Archiv-Nr. BO7621/32) von der ehemaligen Kaserne Großengstingen. Beide Brunnen laufen im Ruhezustand artesisch aus.

## Schmiechquelle

Die Schmiechquelle (LGRB-Archiv-Nr. QU7623/14) tritt aus einer kleinen Quelhöhle beim Weiler Springen oberhalb von Schelklingen-Gundershofen aus dem rechten Talhang aus der Untere-Felsenkalke-Formation aus (Schmiechquelle; Link s. unten). Die mittlere Schüttung der Quelle wird nach früheren Messungen mit ca. 280 l/s angenommen, der niedrigste gemessene Abfluss betrug 47 l/s (11.11.1950), der höchste wurde im Juni 1965 auf 900 l/s geschätzt (Gwinner, 1980a).



Zugang zur Schmiechquelle sowie Quellaustritt der Schmiech aus einer Quelhöhle beim Weiler Springen oberhalb von Schelklingen-Gundershofen

## Sebastiansquelle

Die Sebastiansquelle (LGRB-Archiv-Nr. QU7721/4) liegt nördlich von Hettingen am linken Talrand des Laucherttales im Unteren Massenkalk (joMKu), (Sebastiansquelle; Link s. unten). Neben den sichtbaren Austritten der Sebastiansquelle und weiterer kleinerer benachbarter Quellen tritt etwa die Hälfte der geschätzten durchschnittlichen Gesamtschüttung des Quellgebietes von 250–300 l/s direkt im Flussbett der Lauchert aus. Die Schüttung wurde durch Vergleichsmessungen des Lauchertabflusses oberhalb und unterhalb des Quellgebietes abgeschätzt. Sie ist dementsprechend ungenau (Gwinner, 1993b). Die Mindestschüttung der sichtbaren Quellaustritte liegt insgesamt bei ungefähr 70 bis 80 l/s. Die Schüttung der Sebastiansquelle allein schwankt etwa zwischen 30 und über 100 l/s.

Die Braunselquellen (LGRB-Archiv-Nr. QU7723/4) erhalten einen unterirdischen Zustrom aus dem Bereich der Lauterversickerung (Villinger, 1977).



Die Warme Quelle entspringt bei Munderkingen im Donautal. Sie ist durch eine erhöhte Austrittstemperatur gekennzeichnet.

## Warme Quelle und Venturenquelle

Die Warme Quelle Munderkingen-Algershofen (LGRB-Archiv-Nr. QU7723/36) und die Venturenquelle Munderkingen (LGRB-Archiv-Nr. QU7723/2) südwestlich von Munderkingen entspringen im Donautal im Randbereich der überdeckten Zone des Tiefen Karsts.



Die Venturenquelle entspringt bei Munderkingen im Donautal. Sie ist durch eine erhöhte Austrittstemperatur gekennzeichnet.

Sie sind durch erhöhte Temperaturen gekennzeichnet (Warme Quelle am 26.03.1968: 18,2 °C), wobei die Venturenquelle etwas kühler ist (Gwinner et al., 1974). Die deutlich erhöhten Wassertemperaturen gehen entweder auf einen Karstwasseraufstieg aus größerer Tiefe zur Vorflut oder auf einen erhöhten geothermischen Gradienten zurück (Villinger, 1977).

## Hungerquellen und Übereichsysteme

Eine dritte Gruppe, die sowohl im Seichten als auch im Tiefen Karst vorkommt, bilden die saisonal oder episodisch schüttenden Hungerquellen oder Hungerbrunnen bzw. Übereichsysteme. Sie springen bei einer starken Auffüllung des Karstwassersystems über ein bestimmtes Niveau infolge hoher Grundwasserneubildung an („Springquellen“). Die Bezeichnung Hungerquelle (Hungerbrunnen) geht auf frühe Beobachtungen zurück und besagt, dass in Zeiten, in denen die Quellen schütteten, Missernten und Hungersnöte auftraten (Binder, 1993c).

Beispiele für Hungerquellen (Hungerbrunnen) und Übereichsysteme sind:

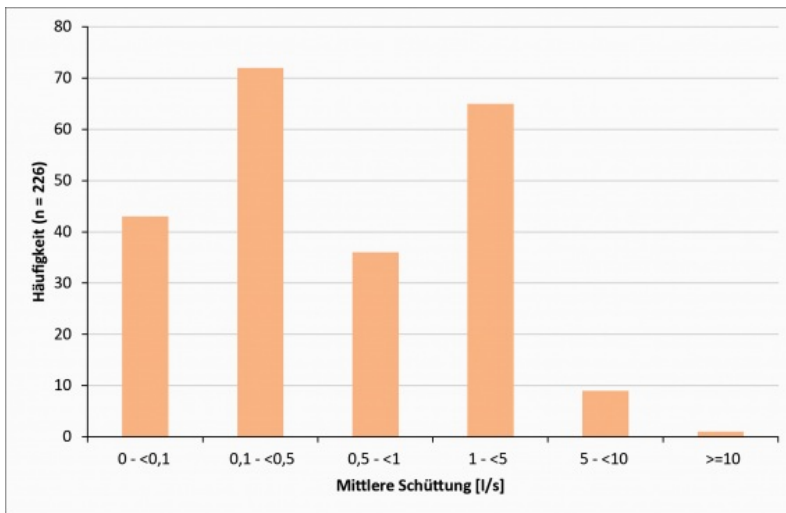
- Der Lonsinger Hungerbrunnen liegt im Degental nordwestlich von Gomadingen nahe der Karstwasserscheide. Er fließt nur, wenn der hier nur einige Meter unter dem Talboden liegende Karstwasserspiegel so stark ansteigt, dass Karstwasser in größeren Mengen oberflächlich ausfließen kann. Dies ist bei extrem nasser Witterung oder nach der Schneeschmelze der Fall (z. B. im Frühjahr 1965; Gwinner, 1998; Binder, 1968; Villinger, 1969a).
- Am Westrand des Laucherttals befinden sich im Ortsbereich von Hörschwag (nördlich von Hausen a. d. Lauchert) mehrere Hungerbrunnen. Der so genannte „Broiler“ (LGRB-Archiv-Nr. QU7621/7) läuft aus einer ca. 300 m langen Höhle mit kurzzeitigen Schüttungen bis über 100 l/s aus (Jentsch & Franz, 1999).
- Weitere Hungerbrunnen gibt es im Haseltal ca. 900 m nördlich der Seckachquellen (LGRB-Archiv-Nr. QU7621/12) und einen Kilometer nördlich von Erpfingen im Trockental nahe der Straße nach Udingen. Dieser „Hülebrunnen“ fließt nur bei extrem hohen Karstwasserständen (z. B. 1965 bis 3 l/s) (Jentsch & Franz, 1999).
- Der Hungerbrunnen im Mühlthal ca. 0,5 Kilometer oberhalb der Schmiechquelle (LGRB-Archiv-Nr. QU7623/14) schüttet periodisch bis über 150 l/s. Er fließt relativ häufig, da die Karstwasseroberfläche hier nur wenig unter der Sohle des Trockentals liegt. Die Quelltemperaturen des Hungerbrunnens variieren zwischen 6 und 9 °C (Gwinner, 1980a).
- Westlich von Sondernach treten im Heutal in nassen Zeiten je nach den Niederschlags- bzw. Schneeschmelzeverhältnissen bis zu drei Hungerbrunnen aus. Der oberste befindet sich ca. 3 Kilometer südsüdwestlich von Sondernach (Hungerbrunnen Mehrstetten, LGRB-Archiv-Nr. QU7623/5). Er fließt nur bei extrem starkem Anstieg der Karstwasseroberfläche (Gwinner, 1980a).

## Quellen im Tertiär und Quartär

In den Tertiärvorkommen im Süden der Mittleren Alb gibt es eine Vielzahl von meist nur mäßig ergiebigen Quellaustritten. Im Quartär handelt es sich überwiegend um Hangschuttquellen.

### Tertiär

In der HGE Mittlere Alb sind von 226 Quellen aus dem Tertiär Angaben zur Mittleren Schüttung (MQ) dokumentiert (HGE, 2003a). Ca. 20 % dieser Quellen schütten im Mittel unter 0,1 l/s, etwa 32 % schütten zwischen 0,1 und 0,5 l/s. Zwischen 0,5 und 1 l/s schütten 16 %, zwischen 1 und 5 l/s liegen ca. 29 %. Neun Quellen (4 %) schütten zwischen 5 und 10 l/s (u. a. Fischweiherquellen I bis III, Datthausen). Lediglich eine Quelle schüttet über 10 l/s (Mühlenquelle nördlich Mühlen, MQ = 15 l/s).



Mittlere Schüttung (MQ) von Quellen mit Austritt im Tertiär der Mittleren Alb (Datenquelle: HGE, 2003a)

## Obere Süßwassermolasse (tOS)

In der ansonsten gering durchlässigen Oberen Süßwassermolasse führen vor allem die porösen und klüftigen Süßwasserkalkbänke Grundwasser. Die Quellen sind z. T. in Quellhorizonten perlschnurartig angeordnet. Sie schütten meist unter 1 l/s, nur wenige bis etwa 2 l/s. Die Schüttungen schwanken stark mit den Niederschlägen und gehen in Trockenzeiten z. T. sehr stark zurück.

Zahlreiche derartige Vorkommen gibt es z. B. auf den Molassehöhen des Landgerichts (westlich Ehingen), des Andelfinger Berges, des Tautschbuch (nördlich Riedlingen) und des Österberges. Es handelt sich zwar um kleinere Grundwasserkommen; sie werden möglicherweise aber auch heute noch für die lokale Wasserversorgung teilweise genutzt.

Bedeutendere Vorkommen sind die Quelfassungen (Schüttungsangaben nach Messungen aus den Trockenjahren 1949/50), (Gwinner et al., 1974):

- bei Ehingen-Kirchen (QF Hintere Wiesen, LGRB-Archiv-Nr. QU7723/31; QF Sägmühlenquelle, LGRB-Archiv-Nr. QU7723/32: zusammen ca. 15 l/s),
- bei Ehingen-Mühlen (u. a. LGRB-Archiv-Nr. QU7723/30: zusammen 5 l/s),
- im Bachtal nördlich Mochental (Quellgruppe Egartwiesenquellen u. a. LGRB-Archiv-Nr. QU7723/33, 35, 38 und 39: zusammen 8 l/s),
- bei Hayingen-Oberwilzingen (QF 1 und 2, LGRB-Archiv-Nr. QU7723/1 und 3: zusammen 5 l/s, Schüttungsangaben nach Messungen aus den Trockenjahren 1949/50), (Gwinner et al., 1974).



Quellaustritte aus der Oberen Süßwassermolasse: Sägmühlenquelle in Kirchen und Quelle Hintere Wiesen bei Kirchen

## Obere Meeresmolasse (tOM) und Brackwassermolasse (tOB)

Quellen treten aus dem Albstein der Oberen Meeresmolasse und den klüftig-porösen Graupensanden (Grimmfingen-Formation) der Oberen Brackwassermolasse aus.

Derartige Vorkommen gibt es z. B.

auf dem südlichen Hochsträß (westlich und nördlich Erbach):

- Quelle Pfraunstetten, GW-Nr. 2070/666-7, LGRB-Archiv-Nr.: ohne,
- Quellen Altheim (z. B. GW-Nr. 2062/666-1, LGRB-Archiv-Nr.: ohne),
- QF 1–3 Oberdischingen (GW-Nr. 29/666-8, LGRB-Archiv-Nr. QU7624/4 bis QU7624/6),

auf dem Reichenstein (nördlich von Lauterach-Talheim)

- QF Reichenstein, Lauterach-Reichenstein (GW-Nr. 2073/617-8, LGRB-Archiv-Nr.: ohne),
- Quelle Härdtle, Lauterach (GW-Nr. 2066/617-8, LGRB-Archiv-Nr.: ohne)

## Untere Süßwassermolasse (tUS)

Die Quellaustritte aus den klüftig-porösen Süßwasserkalken und Sanden der Unteren Süßwassermolasse sind weniger ergiebig als die aus der Oberen Süßwassermolasse.

Die Untere Süßwassermolasse von Blaubeuren-Seißen birgt ein zwar kleines, aber für die frühere Besiedelung wichtiges, über dem Karstwasserspiegel schwebendes Grundwasservorkommen. Als stauende Sohlschicht wirken Mergellagen in der Unteren Süßwassermolasse, randlich möglicherweise auch Verwitterungslehme des Weißjuras oder Bohnerztone. Geringfügige natürliche Wasseraustritte aus der Unteren Süßwassermolasse speisen heute noch eine Hüle. Am Rand des Vorkommens versickert das abfließende Wasser in Dolinen (Gwinner, 1989).

Die Quellen bei Erbach zwischen Ehingen und Ulm entspringen in der Unteren Süßwassermolasse. Sie werden jedoch aus dem unterlagernden Oberjurakarst gespeist (Villinger, 1977).

Weitere wenig ergiebige Quellaustritte aus der Unteren Süßwassermolasse gibt es z. B.

am linken Donautalrand bei Binzwangen:

- Nördliche und Südliche Landauhofquellen (LGRB-Archiv-Nr. QU7822/68 und 69)
- Waldhausen (Quelle bei Landau, LGRB-Archiv-Nr. QU7822/70)
- Quelle südlich von Waldhausen (LGRB-Archiv-Nr. QU7822/71)

auf dem nördlichen Hochsträß:

- Quellschacht 1 und 2 Eggingen (GW-Nr. 404/716-3; LGRB-Archiv-Nr. QU7625/16 und QU7625/17)
- Quelfassungen 1 und 2 Schaffelkingen (GW-Nr. 411/716-3 und 412/716-9; LGRB-Archiv-Nr. QU7515/18 und QU7525/19)
- Quelfassung 1 Arnegg (GW-Nr. 111/716-1; LGRB-Archiv-Nr. QU7625/8)

im Nordteil des Landgerichts:

- Quelfassung 1 Altsteußlingen (GW-Nr. 6004/616-9; LGRB-Archiv-Nr. QU7623/16)
- Quelfassung 1 bis 4 Hochdorf/Dächingen (GW-Nr. 0004/616-0; LGRB-Archiv-Nr. QU7623/7)

## Tertiäre Magmatite

Die vulkanischen Tuffe der tertiären Vulkanschlote besitzen ein gewisses Porenvolumen, so dass das Niederschlagswasser darin länger gespeichert werden kann. Die aus dem Grundwasser gespeisten kleinen Quellen haben trotz der sehr kleinen Einzugsgebiete eine zwar geringe, aber verhältnismäßig langanhaltende Schüttung. Sie belegen eine erhöhte Leit- und Speichereigenschaft des oberflächennahen, verwitterten Gesteins und einen Stauereffekt des tieferen, unverwitterten Gesteins. In extremen Trockenzeiten versiegen die Quellen allerdings.

Derartige Wasservorkommen auf der sonst weithin trockenen Albhochfläche führten früher zur Anlage vieler Dörfer auf Vulkanschlotten (Frank, 1951b). Sie wurden z. T. in flachen Schachtbrunnen erschlossen (z. B. Vulkantuff von Laichingen, Gwinner, 1989).

Wo die nicht kalkgesättigten Tuffwässer aus den Schlotfüllungen in die umgebenden Weißjura-Kalke übertreten, führt dies zu verstärkter Verkarstung und der Entstehung von z. T. ringförmig angeordneten Dolinen (z. B. Saraisenbrunnen in Würtingen, LGRB-Archiv-Nr. QU7522/17; Eulenbrunnen südwestlich von Fohlenhof, LGRB-Archiv-Nr. QU7522/63; Hofbrunnen nordwestlich von Traillfingen, LGRB-Archiv-Nr. QU7522/685; Auentalbrunnen, LGRB-Archiv-Nr. QU7522/72), (Gwinner, 1998). Dies lässt sich auch am Schopflocher Moor beobachten. Dort bildete sich über den wasserstauenden Basalttuffen am Ende der Würmeiszeit ein Hochmoor (Krautter, 1995).

Heute sind die tertiären Magmatite hydrogeologisch und wasserwirtschaftlich von untergeordneter Bedeutung. Früher, vor dem Bau der Albwasserversorgung, waren sie jedoch auf der wasserarmen Hochfläche trotz ihrer geringen Ergiebigkeit für die lokale Trinkwasserversorgung sehr wichtig.

Weitere derartige Vorkommen gibt es

- östlich von Bad Urach: Schlotbrekzie: Quelle bei Büchle (GW-Nr. 2075/565-7; LGRB-Archiv-Nr. QU7522/91)
- nordwestlich von Bad Urach Tuffschlot: Quelle im Gesöde: (GW-Nr. 7061/564-7; LGRB-Archiv-Nr. QU7422/70) und Quelle Kalter Grund (GW-Nr. 7060/564-1; LGRB-Archiv-Nr. QU7422/60)

## Süßwasserkalke

Bis 1952 erfolgte die Wasserversorgung von Bissingen-Ochsenwang aus kleineren Quellaustritten aus tertiären Süßwasserkalken im Südwestteil des Randecker Maars. Ihre Gesamtschüttung lag in den extremen Trockenjahren 1947 und 1949 zwischen 0,6 und 1,4 l/s. Im Frühjahr 1991 schütteten alle im Randecker Maar austretenden Quellen zusammen 1–4,65 l/s. Auch in der Forschungsbohrung im Randecker Maar (LGRB-Archiv-Nr. BO7423/55) wurden geringe Wasserzutritte im Bereich der tertiären Süßwasserkalke in 22 m Tiefe beobachtet (Krautter, 1995).

Die kleinen Vorkommen der miozänen Süßwasserkalke von Laichingen besitzen keine hydrogeologische Bedeutung (Gwinner, 1989).

## Quartär

Bei den Quellaustritten aus dem Quartär handelt es sich überwiegend um Hangschuttquellen.

### Hangschutt

Zahlreiche Quellen an der Grenzfläche Impressamergel-Formation zu Wohlgeschichtete-Kalke-Formation werden von mächtigem Hangschutt überdeckt und treten erst tiefer in den quartären Umlagerungssedimenten aus. Zusätzlich kann das Austrittsniveau auch durch oberflächennahe Aufwitterung oder Hangzerreißung beeinflusst sein. Die Herkunft der Quellwässer aus unterirdischen Zuflüssen aus dem Oberjura-Karst zeigt sich unter anderem an der Schüttungscharakteristik, die mit der von Karstquellen vergleichbar ist.

In den bereichsweise mächtigen Hangschuttdecken sind zum Teil sehr ergiebige Quellen für die Wasserversorgung gefasst (z. B. Todsburg-Quelle, Gießbachquelle, Fassung Lauterquelle und Lauterursprung, Krautter, 1995).

### Moränensedimente

Die Riß-Moränensedimente am westlichen Rand des Donautals (nördlich Altheim) führen örtlich Grundwasser, das z. B. im Kesselbrunnen zutage tritt (ursprünglich eine Quelle, die mit einem flachen Schachtbrunnen gefasst wurde). Möglicherweise stehen hier jedoch dicht unter der Moräne ältere Kiese an, aus denen das Wasser übertritt (Heizmann, 1987).

## Externe Lexika

### WIKIPEDIA

- [Echazquelle](#)
- [Filsursprung](#)
- [Uracher Wasserfall](#)
- [Blautopf](#)
- [Urspring \(Ach\)](#)
- [Zwiefalter Ach](#)
- [Gallusquelle](#)
- [Ermsquelle](#)
- [Große Lauterquelle](#)
- [Seckachquelle](#)
- [Schmiechquelle](#)
- [Sebastiansquelle](#)

## Weiterführende Links zum Thema

- [GuQ - Grundwasserstände und Quellschüttungen](#)

## Literatur

- Bauer, M. & Selg, M. (2006). *Altersstruktur und Mittlere Verweilzeit im Grundwasser des Blautopfs und anderer Quellen und Brunnen im Oberjura-Karst Süddeutschlands*. – Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe C, 98, S. 18–44.
- Bauer, M., Selg, M. & Eichinger, L. (2002). *Pflanzenschutzmittel im Kluft- und Karstgrundwasserleiter des Oberjuras in Baden-Württemberg*. – Abhandlungen LGRB, 15, S. 149–221.
- Binder, H. (1968). *Über einige Hungerbrunnen der Schwäbischen Alb*. – Blätter des Schwäbischen Albvereins,

74, S. 82–83.

- Binder, H. (1993c). *Trockentäler und Wildwässer*. – Binder, H. (Hrsg.). Karstlandschaft Schwäbische Ostalb (Karst und Höhle, 1993), S. 279–289, München (Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V.).
- Birk, S. & Geyer, T. (2006). *Prozessbasierte Charakterisierung der dualen Abfluss- und Transporteigenschaften von Karstgrundwasserleitern, Abschlussbericht DFG-Projekte LI 727/10 und SA 501/17*. 45 S., Göttingen.
- Eichinger, L., Osenbrück, K., Bauer, M. & Voerkelius, S. (2002). *Isotopengehaltsbestimmungen am Nitrat – Anwendungsmöglichkeiten für geologische und hydrogeologische Fragestellungen*. – Abhandlungen LGRB, 15, S. 57–73.
- Frank, M. (1951b). *Zur Entwicklung der Wasserversorgung in Württemberg*. – Jahreshefte der Geologischen Abteilung des Württembergischen Statistischen Landesamtes, 1, S. 38–54.
- Geyer, M., Nitsch, E. & Simon, T. (2011). *Geologie von Baden-Württemberg*. 5. völlig neu bearb. Aufl., 627 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- Geyer, T. (2008). *Process-based characterisation of flow and transport in karst aquifers at catchment scale*. – Diss. Georg-August-Universität Göttingen, 103 S., Göttingen.
- Geyh, M. A. & Groschopf, P. (1978). *Isotopenphysikalische Studie zur Karsthydrogeologie der Schwäbischen Alb*. – Abhandlungen des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg, 8, S. 7–58.
- Gwinner, M. P. (1973). *Erläuterungen zu Blatt 7721 Gammertingen*. – Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 52 S., 2 Beil., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Gwinner, M. P. (1980a). *Erläuterungen zu Blatt 7623 Mehrstetten*. – Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 60 S., 4 Taf., 4 Beil., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Gwinner, M. P. (1980b). *Geologie der Umgebung von Urach unter besonderer Berücksichtigung des Weißen Juras*. – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, N. F. 62, S. 13–26.
- Gwinner, M. P. (1989). *Erläuterungen zu Blatt 7524 Blaubeuren*. – 2. erg. Aufl., Erl. Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 64 S., 4 Taf., 10 Beil., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Gwinner, M. P. (1993a). *Erläuterungen zu Blatt 7622 Hohenstein*. – 2. erg. Aufl., Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 52 S., 5 Beil., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Gwinner, M. P. (1993b). *Erläuterungen zu Blatt 7721 Gammertingen*. – 2. erg. Aufl., Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 68 S., 5 Beil., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Gwinner, M. P. (1998). *Erläuterungen zu Blatt 7522 Urach*. – 4. erg. Aufl., Erl. Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 131 S., 4 Taf., 8 Beil., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Gwinner, M. P., Maus, H. J., Prinz, H., Schreiner, A. & Werner, J. (1974). *Erläuterungen zu Blatt 7723 Munderkingen*. – Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 107 S., 4 Taf., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg). [Nachdruck 1983]
- HGE (2003a). *Mittlere Alb – Karte 1. Hydrologische Grundkarte*. – Hydrogeologische Erkundung Baden-Württemberg, 85 S., 1 Karte, 1 CD-ROM, Ulm (Gewässerdirektion Donau/Bodensee Bereich Ulm).
- HGE (2004a). *Mittlere Alb – Karte 2. Grundwasserdynamik, Grundwassergleichen*. – Hydrogeologische Erkundung Baden-Württemberg, 68 S., 2 Karten, 1 CD-ROM, Ulm (Gewässerdirektion Donau/Bodensee Bereich Ulm; Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg; Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg; Büro für Hydrogeologie E. Funk, Staufen i. Br.).
- Heinz, B., Birk, S., Liedl, R., Geyer, T., Straub, K. L., Andresen, J., Bester, K. & Kappler, A. (2006). *Water quality deterioration at a karst spring (Gallusquelle, Germany) due to combined sewer overflow: evidence of bacterial and micro-pollutant contamination*. – Australian Journal of Earth Sciences, 99, S. 11–17.
- Heizmann, W. (1987). *Erläuterungen zu Blatt 7822 Riedlingen*. – Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 149 S., 4 Taf., 1 Beil., Stuttgart (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Jentsch, H. & Franz, M. (1999). *Erläuterungen zu Blatt 7621 Trochtelfingen*. – Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 126 S., 4 Beil., Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg).
- Krautter, M. (1995). *Erläuterungen zu Blatt 7423 Wiesensteig*. – Erl. Geol. Kt. 1 : 25 000 Baden-Württ., 148 S., 5 Beil., Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- Oehlmann, S., Geyer, T., Licha, T. & Birk, S. (2013). *Influence of aquifer heterogeneity on karst hydraulics and catchment delineation employing distributive modeling approaches*. – Hydrology and Earth System Sciences, 17, S. 4729–4742, verfügbar unter <https://www.hydrol-earth-syst-sci.net/17/4729/2013>.
- Rosendahl, W. & Sahm-Stotz, D. (2005). *Bodenloser See und Schickhardt-Stollen. Natur- und Kulturgeschichte von Seeburg bei Bad Urach*. – Kulturgestein, 2, S. 1–60. [58 Abb.]
- Rosendahl, W., Junker, B., Megerle, A. & Vogt, J. (2006a). *Schwäbische Alb*. – Wanderungen in die

Erdgeschichte, 18, 160 S., München (Pfeil).

- Sauter, M. (1992). *Quantification and Forecasting of Regional Groundwater Flow and Transport in a Karst Aquifer (Gallusquelle, Malm, SW Germany)*. – Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe C, 13, S. 1–150.
- Schweigert, G. & Schweigert, S. (2022). *Um den Uracher Wasserfall – Premium auch in Sachen Erdgeschichte*. – Fossilien – Erdgeschichte erleben, 39. Jhrg., Heft 5, S. 10–18.
- Strayle, G. (1970). *Karsthydrologische Untersuchungen auf der Ebinger Alb (Schwäbischer Jura)*. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg, 12, S. 109–206.
- Villinger, E. (1969a). *Beziehungen zwischen Quellen und Trockentälern im Seichten und Tiefen Karst der Schwäbischen Alb*. – 5. Internationaler Kongress Speleologie Stuttgart 1969, Abhandlungen, 5, S. 19/1–19/13.
- Villinger, E. (1969b). *Karsthydrologische Untersuchungen auf der Reutlinger Alb (Schwäbischer Jura)*. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg, 11, S. 201–277.
- Villinger, E. (1972). *Seichter Karst und Tiefer Karst in der Schwäbischen Alb*. – Geologisches Jahrbuch, Reihe C, 2, S. 153–188.
- Villinger, E. (1977). *Über Potentialverteilung und Strömungssysteme im Karstwasser der Schwäbischen Alb (Oberer Jura, SW-Deutschland)*. – Geologisches Jahrbuch, Reihe C, 18, S. 3–93.
- Villinger, E. (1978a). *Zur Karsthydrologie des Blautopfs und seines Einzugsgebietes (Schwäbische Alb)*. – Abhandlungen des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg, 8, S. 59–127.
- Villinger, E. (1997). *Der Oberjura-Aquifer der Schwäbischen Alb und des baden-württembergischen Molassebeckens (SW-Deutschland)*. – Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe C, 34, S. 77–108.
- Villinger, E. & Sauter, M. (1999). *Karsthydrogeologie der Schwäbischen Alb (Exkursion I am 9. April 1999)*. – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, N. F. 81, S. 123–170.
- Wagner, G. (1960a). *Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte*. 3. Aufl., 694 S., 208 Taf., Öhringen (Rau).
- Wagner, G. (1960b). *Zur Flußgeschichte der Lone*. – Jahreshefte für Karst- und Höhlenkunde, 1, S. 193–210.
- Wagner, G. & Koch, A. (1961). *Raumbilder zur Erd- und Landschaftsgeschichte Südwestdeutschlands. Das Bild in Forschung und Lehre*. 32 S., 1 Beil., Schmiden (Repro-Druck).

[Datenschutz](#)

[Cookie-Einstellungen](#)

[Barrierefreiheit](#)

---

**Quell-URL (zuletzt geändert am 24.03.26 - 10:23):** <https://lgrbwissen.stage.lgrb-bw.de/hydrogeologie/regionalbeschreibung-mittlere-alb/quellen>