

Quellen im Kaiserstuhl – eine hydrogeologische Dokumentation im Zusammenhang mit den früheren Wasserversorgungen der Kaiserstuhlgemeinden

Bernhard Grimm & Florian Winker

Zusammenfassung

Die flächendeckende Quellkartierung im Kaiserstuhl umfasst 222 Quellen, die in der Quelldatenbank des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg (LGRB-RPF) als zentraler geowissenschaftlicher Fachbehörde des Landes Baden-Württemberg erfasst wurden. Neben der Erfassung der topographischen und hydrogeologischen Daten wurden bei Geländebegehungen die Parameter Schüttung, Temperatur und elektrische Leitfähigkeit gemessen.

Die Kaiserstuhl-Gemeinden haben ihre Wasserversorgungen zwischen 1907 und den 1960er Jahren von Quellen auf Grundwassergewinnung durch Tiefbrunnen im Ober-rheintal-Quartär umgestellt. Aufgrund der vielen Jahrzehnte seit der Stilllegung ist ein Großteil der Quellfassungen in Vergessenheit geraten. Diese alten Quellen wurden bei der Kartierung recherchiert und erfasst. Der frühere Ist-Zustand und die Historie der Quellwasserversorgungen der Kaiserstuhl-Gemeinden wurden durch Archivarbeit, Geländebegehungen und Recherchen bei den Gemeinden systematisch erhoben und aufbereitet. Die Erhebung der Quellen stützte sich wesentlich auf die „Hydrographie des Kaiserstuhls“ von DEECKE (1931) sowie auf Daten in der Quelldatenbank des LGRB.

Die bestehenden Laufbrunnen, die ein fester Bestandteil der Ortschaften sind, waren früher an die Quellwasserversorgung angeschlossen. Sie wurden aufgenommen und die Herkunft des aktuell eingespeisten Wassers wurde den Quellfassungen und/oder Tiefbrunnen zugeordnet.

Die Quellwasservorkommen erschließen sich im Kaiserstuhl erst auf den ‚zweiten Blick‘, weil der Löss das Niederschlagswasser – auch bei starken Regenereignissen – unmittelbar aufnimmt und an den Untergrund weiterleitet. Folglich sind die meisten Täler – vor allem die breiten Talschlüsse – trocken.

Die Mehrzahl der Quellen (etwa 75 %) hat geringe Schüttungen von $<0,5$ l/s. Nur zehn Quellen haben eine Schüttung $>1,0$ l/s. Die größte Quelle im Kaiserstuhl ist die Neunbrunnen-Quelle in Oberbergen, die im Schnitt rd. 8 l/s schüttet.

Viele Quellen im Kaiserstuhl können aufgrund der hydrogeologischen Situation und der Ergebnisse von Messungen und Messreihen von Schüttung, Temperatur und elektrischer Leitfähigkeit bestimmten Quelltypen zugeordnet werden, wobei oft Mischtypen vorliegen. Der Löss ist der wichtigste Grundwasserspeicher. Er nimmt das Niederschlags- und Sickerwasser auf und gibt es im Untergrund dosiert an das aufgewitterte Vulkangestein bzw. dessen Hangschutt ab, welche die Funktion des Grundwasserleiters haben. Dieser im Kaiserstuhl weitaus am häufigsten vorkommende Quelltyp kann als ‚Kaiserstuhl-Quelle‘ bezeichnet und in Untertypen eingeteilt werden. Weitere Quelltypen sind an den Kaiserstuhl-Magmatit (zumeist Tephrit) gebunden. Dies sind Verwerfungsquellen sowie aufsteigende und absteigende Kluffquellen.

Bezüglich der hydrochemischen Beschaffenheit der Quellwässer lässt sich eine relativ große Bandbreite in der Zusammensetzung erkennen. Generell liegen Erdalkali-Hydrogenkarbonat- und Erdalkali-Hydrogenkarbonat-Sulfat-Wässer vor. Einen erheblichen Einfluss auf die Mineralisation der Wässer haben dabei meist die weitverbreiteten karbonatreichen Lösssedimente. Viele Quellwässer sind zudem durch höhere Anteile an Chlorid und Nitrat charakterisiert. Nitrat ist dabei vorwiegend anthropogen bedingt, während erhöhte Chloridgehalte auch geogen bedingt in Grundwässern im Oberrheingraben-Tertiär (tOR) auftreten. Desweiteren führen die Quellen im Verbreitungsgebiet der Gesteine des tOR tendenziell mehr Sulfat als jene, die in Lösssedimenten und Vulkangestein entspringen.

Die mittlere Wassertemperatur der Quellen im Kaiserstuhl beträgt $11,6$ °C und liegt etwa 2 °C über der mittleren Lufttemperatur. Ursachen können geringe geothermale Effekte im Einzugsgebiet oder exotherme Reaktionen zwischen Quellwasser und Gestein sein. Bei deutlich höheren mittleren Wassertemperaturen müssen – vor allem wenn diese über $13,0$ °C und konstant sind – geothermale Einflüsse, die aufgrund des erhöhten geothermischen Gradienten im Kaiserstuhl zu erwarten sind, in Betracht bezogen werden. Ein Beispiel für eine geringe thermale Beeinflussung ist die Haubrunnen-Quelle in Ihringen mit einer konstanten Wassertemperatur von $13,2$ °C. Thermalwässer mit relativ konstanten Temperaturen über 20 °C treten am Südfuß des Badbergs im Zentrum des Kaiserstuhls aus (Bad-Quellen 1–4). Die Temperatur des Wassers der Bad-Quelle 4, der wärmsten Quelle im Kaiserstuhl, schwankt zwischen $26,4$ und $26,8$ °C und ist nach den vorläufigen Messdaten losgelöst von saisonalen Einflüssen. Durch die konstante Temperatur von über 20 °C und der Mineralisation von unter 1000 mg/l handelt es sich hierbei um ein Akrato-Thermalwasser.

Die alten Quellschächte der früheren Wasserversorgungen sind trotz des erheblichen Umbaus der kleinterrassierten Landschaft zu Großterrassen durch die Flurbereinigungen

vor allem in den 1970er Jahren zwar zumeist erhalten geblieben, aber viele Quelfassungen wurden beschädigt. Im umgelagerten Lössanteil der Großterrassen haben die Massenumlagerungen und die Verdichtung der Lösssedimente die primäre Porenstruktur zerstört und folglich das Wasserspeichervermögen nachhaltig verringert. Dies wirkte sich auf die Quellen sowohl in quantitativer Hinsicht durch Rückgang der Quellschüttung, stärkere Reaktion der Schüttung auf Niederschläge, Beschädigung oder sogar Zerstörung der Fassungsanlagen als auch in qualitativer Hinsicht durch geringeren Grundwasserschutz und erhöhte Trübung des Quellwassers aus. Diese Flurbereinigungen führten dazu, dass viele Quellen endgültig von den öffentlichen Wasserversorgungen getrennt wurden.

Stichwörter

Kaiserstuhl, Quellen, Quelltyp, Wasserversorgung, Laufbrunnen, Grundwasserspeicher, Grundwasserleiter, Quellschüttung, Quellwassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit, Thermalwasser, Neunbrunnen-Quelle, Bad-Quelle

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Geologe Dr. Bernhard Grimm i.R.,
Referat Landeshydrogeologie und -geothermie am Landesamt für Geologie, Rohstoffe
und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg
Privatadresse: Poststraße 8, 79206 Breisach am Rhein
geogrimm@web.de

Dipl.- Hydrologe Florian Winker
Referat Landeshydrogeologie und -geothermie am Landesamt für Geologie, Rohstoffe
und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg
Albertstr. 5
79104 Freiburg i. Br.
Florian.Winker@rpf.bwl.de

Springs located in the Kaiserstuhl volcano area – a hydrogeological documentation in connection with the former water supply schemes of the municipalities in the Kaiserstuhl volcano area

Abstract

The comprehensive mapping of springs in the Kaiserstuhl volcano area includes 222 springs, which were recorded in the spring database (Quellendatenbank) of the Institute for Geology, Natural Resources and Mining in the Freiburg Regional Council (LGRB-RPF). Besides the gathering of information on topography and hydrogeology, spring discharge, water temperature (T) and electrical conductivity (EC) were measured on site.

Between the year 1907 and the 1960's the municipalities in the Kaiserstuhl stopped using spring water and connected wells tapping groundwater within Quaternary sediments of the Upper Rhine Valley to their water supply schemes. Due to the long time that has passed since their decommissioning, many springs have been abandoned and forgotten. As part of the present mapping project these abandoned springs have been re-discovered and recorded. Data on the former status and the history of the spring water supply schemes in the Kaiserstuhl area were systematically collected and edited by archive studies, site inspections and research in the communities. In general the data collection was based on the publication "Hydrographie des Kaiserstuhls" by DEECKE (1931) as well as on data recorded in the spring database (Quellendatenbank) of the LGRB.

Still existing standpipes (public taps), displaying an inherent part of the towns, were formerly connected to the water supply schemes. They also have been mapped in this project. Furthermore, the public taps have been related to their water source (spring or well water).

A yield of 0.5 l/s is not exceeded for 75 % of springs mapped. Only ten springs have discharge rates of more than 1.0 l/s. With a yield of about 8 l/s the Neunbrunnen-Quelle, located in Oberbergen, is the highest yielding spring in the Kaiserstuhl volcano area.

On the basis of the prevailing hydrogeological situation, discharge volume and variability, water temperature and electrical conductivity, springs can be classified into specific types. However, often mixed types exist.

Loess (aeolian sediment formed by the accumulation of wind-blown silt) is the most important hydrogeological unit with regard to groundwater storage, by absorbing precipita-

tion and passing it down to the weathered volcanic rock or its debris. These units represent the actual aquifers from where the water finally finds an opening to the land surface and emerges. This is the most common spring type in the Kaiserstuhl and may be referred to as the “Kaiserstuhl-Quelle”. It can be divided into several subtypes, explained in this publication. Other types of springs are bound to the Kaiserstuhl magmatite (mostly tephrite). These are upward or downward flowing fault springs. Outside the Kaiserstuhl sublacustric springs, so called “Gießen” can be found in the Quaternary sediments of the Upper Rhine Valley.

With regard to the hydrochemical nature of the spring waters, a relatively large range of chemical composition can be recognized. The widespread loess sediments often have a considerable influence on the mineralisation of the waters due to carbonate dissolution during rainwater infiltration. In general alkaline-earth-hydrogen carbonate/sulphate waters prevail. Many spring waters are characterised by increased levels of chloride and nitrate. Elevated nitrate concentrations predominately arise from human activities, while elevated chlorid concentrations also occur in aquifers within the Oberrheingraben-Tertiär (tOR). Furthermore sulphate concentrations in spring waters in areas where rocks of the tOR occur, tend to be higher compared to the concentrations in waters emerging from loess sediments or volcanic rock units.

The mean water temperature of the springs in the Kaiserstuhl volcano area is 11.7 °C, i. e. about 2 °C above the mean air temperature. This might be caused by geothermal influences or exothermic reactions between groundwater and rocks. If mean water temperatures are significantly higher than this (especially if they are constant and above 13.0° C) geothermal influences must be considered due to the increased geothermal gradient in the Kaiserstuhl area.

Thermal waters with constant temperatures above 20°C emerge at the southern foot of the Badberg in the center of the Kaiserstuhl (Bad Quellen 1–4). The water temperature at the Bad-Quelle 4, the warmest spring in the Kaiserstuhl, fluctuates between 26.4 and 26.8 °C and is, according to preliminary data, detached from seasonal influences. Due to the constant temperature of more than 20 °C and the mineralisation of less than 1000 mg/l, this water is classified as Akrato thermal water.

Despite the significant reconstruction of the landscape during land consolidations, especially in the 1970s, much of the spring infrastructure, formerly connected to the water supply schemes, have remained. However, the rearrangement and compaction of the loess sediments destroyed the prevailing pore structure and consequently reduced the water storage capacity substantially. This affected the springs both qualitatively and quantitatively. As a result of the land consolidations many springs were abandoned and disconnected from the public water supply schemes.

Keywords

Kaiserstuhl, spring, types of springs, water supply, public tap, standpipe, loess, groundwater storage, aquifer, spring discharge, springwater temperature, electrical conductivity, thermal water, Neunbrunnen-Quelle, Bad-Quelle

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	20
2	Kartierung der Quellen und Erfassung der Laufbrunnen	20
2.1	Bisherige Quellkartierungen	20
2.2	Vorliegende Quellkartierung	21
2.3	Erfassung der Laufbrunnen	24
2.4	Dokumentation der Tiefbrunnen der Kaiserstuhl-Gemeinden	26
3	Geologischer und hydrogeologischer Überblick	27
3.1	Geologischer Überblick	27
3.2	Hydrogeologischer Überblick	29
3.3	Klima und Wasserhaushaltsgrößen	33
4	Hydrogeologische Situation der Quellen	34
4.1	Quellwasservorkommen	34
4.2	Quellentypen	34
4.3	Quellschüttung	40
4.4	Quellwasserbeschaffenheit	47
4.5	Temperatur der Quellwässer	51
5	Quellen in den Kaiserstuhlgemeinden	59
5.1	Gemeinde Bahlingen	59
5.2	Gemeinde Bötzingen	64
5.3	Gemeinde Eichstetten	75
5.4	Stadt Endingen	80
5.5	Gemeinde Gottenheim	105
5.6	Gemeinde Ihringen	114
5.7	Gemeinde Riegel	126
5.8	Gemeinde Sasbach	130
5.9	Stadt Vogtsburg	139
	Schriftenverzeichnis	171
	Anlage 1: Quellen im Kaiserstuhl, erfasst in der Quelldatenbank des LGRB	175
	Anlage 2: Quellsammelschächte, erfasst in der Quelldatenbank des LGRB	185
	Anlage 3: Tiefbrunnen der Kaiserstuhl-Gemeinden	188
	Anlage 4: Laufbrunnen der Kaiserstuhl-Gemeinden	191

Abkürzungen

Arnum – LGRB-Archivnummer
Bahl – Bahlingen
BO – Bohrung
Br. – Brunnen
Brst. – Brunnenstube
DA – Dränauslauf
DWD – Deutscher Wetterdienst
Früh. – frühere
Gel – Gelände
Gew. – Gewinn
GLA – Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (bis 1998)
GW-Nr. – Grundwasser-Nummer der LUBW
GWDB – Grundwasserdatenbank der LUBW
GWL – Grundwasserleiter
HB – Hochbehälter
Klbg – Kiechlingsbergen
Kösh – Königschaffhausen
Laufbr. bzw. Lbr – Laufbrunnen
LF – elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C, kurz auch: Leitfähigkeit
LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (seit 1998)
li – links bzw. linke, linker Einlauf
LUBW – Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
MQ – mittlere Schüttung
n.a. – nicht aufgefunden
n.g. – nicht gemessen
n.b. – nicht bestimmt
n.m. – nicht messbar
o.A. – ohne Angabe
ob. – ober, oben
Q – Schüttung
QF – Quelfassung;
QFF – Quelfassungen
QS – Quellschacht
QSS – Quellsammelschacht
Qu – Quelle
re – rechts, bzw. rechte, rechter Einlauf
T – Temperatur
Tbr. – Tiefbrunnen
tr. – trocken
oberh. – oberhalb
unterh. – unterhalb

ungef. – ungefasst

Wwl – Wasenweiler

WV – Wasserversorgung

WVV – Wasserversorgungsverband

WB – Wasserbehälter

Kürzel und Bezeichnungen der hydrogeologischen Einheiten sowie der Nutzungsarten des Grundwassers, siehe Anlage 3

1 Einleitung

Der Kaiserstuhl bietet im deutschlandweiten Vergleich herausragende Merkmale: Höchstes Jahresmittel der Lufttemperatur, höchste Zahl an Sommertagen ($> 25\text{ °C}$) und an heißen Tagen ($> 30\text{ °C}$), relativ geringer Niederschlag, sehr viele Sonnenscheinstunden, Vorkommen von submediterraner Vegetation und von Volltrockenrasen (WILMANN 1989). Weitere Charakteristiken des Kaiserstuhls sind die warmen und nährstoffreichen Böden der Vulkangesteine und die tiefgründigen und die Feuchtigkeit speichernden Lössböden, welche gute Voraussetzungen für den Weinanbau bieten (FOLLNER & PRIER 1987). Diese Eigenschaften lassen nicht vermuten, dass der Kaiserstuhl relativ reich an Quellen ist.

Quellaustritte sind im Kaiserstuhl auf den ersten Blick selten anzutreffen. Die meisten Täler sind komplett trocken oder führen lediglich kleine Rinnsale; lediglich wenige Täler führen deutliche Wassermengen. In der einschlägigen Literatur des Kaiserstuhls werden Quellen zumeist nur knapp beschrieben.

Die Entstehung von Quellen ist der besonderen hydrogeologischen Situation des Kaiserstuhls zu verdanken und spielt sich vor allem im Untergrund ab. Das Niederschlagswasser fließt im Löss nicht oberirdisch ab, sondern versickert infolge der hohen Porosität und der relativ hohen Lössmächtigkeit von einigen Metern bis Zehnermetern unmittelbar im Untergrund und wird gespeichert. Dies erklärt sowohl die trockenen Täler im Kaiserstuhl als auch die erhöhte Grundwasserführung in der Auflockerungszone der Magmatite bzw. deren Hangschutt, die sich unter dem Lösssediment befinden (s. Kap. 3.2).

Die Wasserversorgungen der meisten Siedlungen am und im Kaiserstuhl stützten sich früher fast ausschließlich auf Quellwasser. Ungefähr seit der Jahrhundertwende um 1900 wurde nach und nach auf in Rheinschottern ausgebaute Pumpbrunnen umgestellt. Aufgrund der vielen Jahrzehnte seit ihrer Trennung vom Versorgungsnetz sind viele Quellen und Quellfassungen in Vergessenheit geraten. Der Erstautor hat die Spuren der Quellen durch Geländebegehungen, Befragungen von Personen und Zusammenarbeit mit den Wassermeistern und Ortsbaumeistern der Gemeinden sowie durch Aktenrecherchen im Staatsarchiv Freiburg ausfindig gemacht. 222 Quellen im Bereich des Kaiserstuhls wurden kartiert und erfasst.

2 Kartierung der Quellen und Erfassung der Laufbrunnen

2.1 Bisherige Quellkartierungen

Eine erste umfassende Quellkartierung von etwa 70 Quellen liegt mit Wilhelm Deecke „Hydrographie des Kaiserstuhls“ (DEECKE 1931) vor. Prof. Dr. W. Deecke war von 1907 bis 1928 Direktor der damaligen Geologischen Landesanstalt von Baden in Freiburg. Er

stützte sich auf seine Beratungen sowie vor allem auf Akten und Auskünfte des Badischen Kulturbauamtes Freiburg (bis 1918: „Großherzogliche Kulturinspektion Freiburg“ (kurz: „Kulturinspektion“), bis nach dem Zweiten Weltkrieg: „Badisches Kulturbauamt“, bis 1995: „Wasserwirtschaftsamt Freiburg“). Prof. Dr. W. Deecke konzentrierte sich in seiner Monografie vor allem auf gefasste und für die Wasserversorgung genutzte Quellen und beschrieb diese für jede Gemeinde. Die Quellstandorte sind als Punkte (von denen mehrere kaum erkennbar sind) in Kartenausschnitten dargestellt. Da diese keine Kennziffern haben, ist eine unmittelbare Zuordnung zu Quellbenennungen im Text und in den Tabellen nicht möglich. SAUER in GLA (1959) übertrug in den Erläuterungen zur Geologischen Exkursionskarte des Kaiserstuhls (Tafel 9) sowie im Jahr 1965 in der amtlichen Kreisbeschreibung des Landkreises Freiburg (Band I/1, Seite 96) größtenteils die Quellstandorte von DEECKE (1931) in seine Übersichtskarte des Kaiserstuhls. In dieser Karte sind 66 Quellstandorte dargestellt.

WIRSING (2003) fertigte das Kapitel „Hydrogeologische Verhältnisse“ im Rahmen der Neubearbeitung der Geologischen Karte Kaiserstuhl durch das LGRB an (WIMMENAUER et al. 2003). Zu diesem Zeitpunkt waren zwar etwa 80 Quellen aufgenommen, aber die Kartierung war nicht flächendeckend. In der Geologischen Karte des Kaiserstuhls von 2003 sind nur acht Quellen dargestellt.

2.2 Vorliegende Quellkartierung

Die vorliegende Quellkartierung erstreckt sich flächendeckend über den gesamten Kaiserstuhl und umfasst sowohl gefasste als auch ungefasste Quellen. Im Bereich des Limbergs und Lützelbergs wurden keine Quellen gefunden. Schwerpunkt war die Recherche, Begehung, Kartierung und Erfassung von Quellen im Zusammenhang mit der Historie der früheren Wasserversorgungen der Gemeinden im Kaiserstuhl. Für alle diese Arbeiten ist der Erstautor verantwortlich.

2.2.1 Recherche der Quellen

Schwerpunkt dieser Dokumentation sind Erhebungen und Erfassungen der Quellen im Gelände und die historische Aufarbeitung der Akten und Pläne zu Quellfassungen im Zusammenhang mit der früheren Wasserversorgung in Archiven. Die elektrische Leitfähigkeit (LF) und Temperatur (T) der Wässer wurden mit dem Leitfähigkeitsmessgerät Cond 3110 der Marke WTW gemessen und dokumentiert und es wurden die Quellschüttungen bestimmt. Die Arbeiten wurden im Zeitraum von 2016 bis 2019 vom Erstautor durchgeführt und umfassten:

- Flächendeckende Geländekartierung der Grundwasseraustritte im Kaiserstuhl
Für die Abklärung, ob ein Wasseraustritt bzw. eine Drainage eine von Grundwasser gespeiste Quelle darstellt, waren im Wesentlichen die topographische und hydrogeo-

logische Gesamtsituation und vor allem die Temperaturmessungen ausschlaggebend. Die mittlere Temperatur der Quellwässer im Kaiserstuhl beträgt 11,6 °C (siehe Kap. 4.5). Die saisonale Abweichung vom Mittelwert liegt nach GRIMM & PRIER (1997) in einem Rahmen von maximal 2 °C. Unter der Annahme einer (zusätzlichen) saisonalen Abweichung von 1 °C infolge der Bauart der Fassung (Sickerstrang, Drainage) und der zusätzlichen Beeinflussung durch die Oberfläche wurde festgelegt, dass die Wassertemperatur im Winter die Größenordnung 8 °C nicht unterschreitet und im Sommer 15 °C nicht überschreitet. Bei höheren Temperaturen war abzuklären, ob diese jahreszeitlich bedingt oder geothermal erhöht sind.

- Abgleich der alten Bestandspläne mit dem heutigen Inventar an Quellfassungsanlagen und Quellschächten (Ist-Zustand)
Die Flurbereinigungen der 1960er und 1970er Jahre haben die Landschaft und die Topographie sehr verändert. Dies erschwert die Suche und Auffindung der Quellschächte. Mehrere alte Bestandspläne mussten georeferenziert werden, um Standortbestimmungen zu ermöglichen.
- Aktenrecherche im Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg (RPF)
Im Hinblick auf alte Quellfassungen war die Recherchemöglichkeit im LGRB begrenzt, da durch Kriegseinwirkung im Jahr 1944 auch Archivunterlagen zerstört wurden. Somit fehlen wichtige Belege aus der Zeit der Erschließung der Quellen.
- Studium der Arbeit von Wilhelm Deecke (DEECKE 1931)
Quellbenennungen im Text und in Tabellen wurden, soweit möglich, heute bestehenden Quellen zugeordnet. Dies wurde durch nicht dokumentierte Doppel- und Neubenennungen und informelle Bezeichnungen der Quellen sowie oft nicht eindeutigen Ortsangaben erschwert.
- Abgleich des früheren mit dem nach den Flurumlegungen heute bestehenden Gewässernetz anhand von topographischen Karten aus der Zeit um 1900
Da viele Bäche und Rinnsale heute verdolt oder unterirdisch drainiert werden, bietet das frühere Gewässernetz Hinweise auf historische Quellen und heute drainierte Quellaustritte.
- Erhebung von Daten und Unterlagen bei Städten, Gemeinden und Teilorten
Kontaktaufnahme und Zusammenarbeit mit Ortsvorstehern, Bauämtern und Wassermeistern.
- Geländebegehungen mit den Wassermeistern oder Ortsvorstehern
- Aktenrecherche beim Staatsarchiv Freiburg (StAF)
Die Akten der Kulturinspektion Freiburg, des Badischen Kulturbauamtes und des nachfolgenden Wasserwirtschaftsamtes Freiburg (bis in die 1980er Jahre) sind im StAF archiviert und öffentlich zugänglich. Die Akteneinsicht erbrachte Informationen zum Bau und zur Historie der Quellfassungen und der Wasserversorgung der Gemeinden sowie zur früheren Benennung und Neubenennung der Quellen. Leider konnten bei diesen Recherchen nur wenige Bestandspläne gefunden werden.

Da die meisten Kaiserstuhl-Gemeinden im Zeitraum von etwa 1910 bis 1970 ihre Wasserversorgungen auf Tiefbrunnen umstellten und infolgedessen viele Quellen nicht mehr genutzt werden, sind die meisten Quellschächte technisch nicht mehr gepflegt und gewartet worden. Mangels vorhandener Unterlagen und fehlender mündlicher Wissensweitergabe gingen Fachkenntnisse zur alten Wasserversorgung oft verloren.

Vorhandene Bestandspläne wurden von den Gemeinden bereitgestellt. Eine Recherche in den Archiven der Gemeinden und Teilorte fand nicht statt. Insgesamt liegen von der überwiegenden Mehrzahl der Ortschaften Planunterlagen vor, mit Ausnahme von Kiechlingsbergen und Wasenweiler. Es wurde geprüft, ob die in den Bestandsplänen dargestellten Quelfassungen und Wasserleitungen umgesetzt wurden oder ob es sich lediglich um Planungsstadien handelt. Bemerkenswert ist, dass die überwiegende Zahl der in den alten Bestandsplänen eingetragenen Quellschächte heute noch vorhanden ist und diese bei den großräumigen Flurumlegungen nicht zerstört oder verfüllt wurden. Vielmehr kündeten sehr tiefe Quellschächte (5 bis >10 m), die bis zur jetzigen Geländehöhe um mehrere Meter erhöht wurden, von den Bemühungen der Gemeinden, die Schächte trotz der umfangreichen Auffüllungen bei den Flurumlegungen zu erhalten.

2.2.2 Erfassung und Kartierung der Quellen und der Quellwasserleitungen

Die im Zuge der vorliegenden Bearbeitung kartierten Quellen wurden in der Aufschlussdatenbank (ADB) des LGRB erfasst. Das LGRB ist gemäß Lagerstättengesetz zuständig für die Sammlung von Ergebnissen aus der Erforschung des Untergrundes in Baden-Württemberg. Informationen zu geowissenschaftlichen Beobachtungsstellen wie Bohrungen, Grabungen und natürlichen Gesteinsaufschlüssen sowie zu Quellen aus dem gesamten Landesgebiet werden im LGRB archiviert und in der ADB erfasst. Die Beschreibungen von Bohrergebnissen, geologischen Aufschlüssen und Quellen stehen als Basisinformationen dauerhaft zur Verfügung und bilden eine wichtige Grundlage für die Fachbereiche des LGRB. Die geowissenschaftlichen Dokumentationen können anderen Behörden, Firmen sowie Privatpersonen zur Verfügung gestellt werden, sofern sie keinem besonderen Datenschutz unterliegen (www.lgrb-bw.de). In der ADB werden die Datenbankobjekte unter Archivnummern geführt. Diese LGRB-Nummer, die sogenannte TK-Arnum, setzt sich zusammen aus einem Kürzel zur Einordnung der Art des Objektes (BO = Bohrung, QU = Quelle, etc.), der Nummer des Blattes der Topographischen Karte M 1:25.000 (TK25-Blatt) sowie einer fortlaufenden Archivnummer (Arnum) innerhalb des TK-Blattes.

Zur Ermittlung der Quellenstandorte wurde im Zuge der vorliegenden Bearbeitung wie folgt vorgegangen:

- Bei Sickersträngen wurde die Mitte des Stranges als maßgebender Quellstandort bestimmt. Bei Quellgruppen wurde jede Einzelquelle erfasst, sofern diese über einen separaten Einlauf im Quellschacht verfügt. Bei Verzweigungen in einem Fassungs-

strang wurden relativ nahe beieinander liegende Fassungen in einem Punkt zusammengefasst, weiter voneinander entfernte Fassungen (ab der Größenordnung von etwa 20 bis 50 m) wurden separat behandelt (z. B. Bahlingen, Endingen).

- Quellschächte sind lediglich Sammelschächte und keine Quelfassungen, es sei denn, die Fassung befindet sich im Quellschacht (z. B. Römerquelle in Eichstetten). Da Quellschächte aber als Bauwerke oft die einzigen sichtbaren Zeugen von Quelfassungen sind, wurden diese im Rahmen der Kartierung mit dem Merkmal „Sammelschacht“ zusätzlich erfasst. Die Entfernungen zwischen Fassung und Quellschacht betragen oft mehrere Zehnermeter bis über 100 m. 51 Sammelschächte wurden erfasst.
- Die Quellwasserleitungen, die früher aus Holzdeicheln oder aus Tonrohren bestanden (ab Ende des 19. Jahrhunderts wurden zumeist gusseiserne Rohre verlegt), verbinden die Quelfassungsanlagen mit den Quellsammelschächten. Diese wiederum sind an das Leitungsnetz der Ortschaften angeschlossen. Oft sind mehrere Sammelschächte durch Leitungen miteinander verbunden (z. B. in Endingen, Bahlingen und Achkarrn). In den Dokumentationen der Quellen in den einzelnen Gemeinden (siehe Kap. 5) sind die Wasserleitungen zur Darstellung des (früheren) Wasserverteilungssystems schematisch in Übersichtskarten abgebildet. Sie enden an den damals betriebenen Hochbehältern oder Pumpwerken (z. B. in Ihringen). Einige dieser alten Hochbehälter existieren nicht mehr (z. B. in Gottenheim, Oberrotweil und Eichstetten) oder haben heute keine Funktion mehr (z. B. in Bickensohl). Einige verfügen über einen Wasseranschluss für die Landwirtschaft oder die Feuerwehr oder speisen Laufbrunnen (z. B. in Bahlingen). Im Zuge des Baus der Tiefbrunnen wurden neue, höher gelegene und leistungsfähigere Hochbehälter errichtet, die in den oben genannten Übersichtskarten nicht dargestellt sind, da diese nicht zu der Thematik „Quellen“ gehören.

Es wurden in Ergänzung zu den 80 bereits beim LGRB bekannten Quellen (s. Kap. 2.1) weitere 142 Quellen, also insgesamt 222 Quellen erfasst. Zusätzlich wurden sieben Laufbrunnen, die eigens vom geowissenschaftlichen Labor des LGRB beprobt wurden, und 51 Sammelschächte in der Quelledatenbank aufgenommen (siehe Anlage 1, Anlage 2 und Anlage 4). Insgesamt liegen 280 Quellobjekte, wovon 222 Quellen darstellen, vor. Nicht mitgezählt sind hier die Gießen, die im Oberrheintal-Quartär außerhalb des Kaiserstuhls entspringen.

2.3 Erfassung der Laufbrunnen

Die Kartierung der Laufbrunnen oblag dem Erstautor. Die Laufbrunnen der Kaiserstuhlgemeinden wurden früher zumeist von Quellwasser gespeist. Da dadurch ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Quellen und Laufbrunnen besteht, sind auch diese dokumentiert (s. Anlage 4). Dazu zählen auch Tretbecken, von Quellwasser gespeiste Wasserzapfstellen sowie einige Dränausläufe, die mit früheren Laufbrunnen in Zusammenhang stehen.

Infolge der Umstellung der Wasserversorgungen von Quellwasser auf Grundwasser der Tiefbrunnen wird vielen Laufbrunnen inzwischen das aus Tiefbrunnen geförderte Wasser über die Hochbehälter zugeführt (siehe Anlage 3). In den Vogtsburger Teilorten Oberrotweil mit Niederrotweil und Bickensohl wird zumeist das Mischwasser aus dem Tiefbrunnen Faule Waag (BO 7911/1) und der Neunbrunnen-Quelle (QU 7912/7) verwendet. Ein Erkennungsmerkmal der von Quellwasser gespeisten Laufbrunnen ist oft ein andauernder Wasserlauf im Winter. Dies erklärt sich durch den Zufluss von Quellwasser mit Wassertemperaturen zwischen etwa 11 und 13 °C, das im Winter in den Leitungen nicht gefriert (Abb. 1).



Abb. 1: Das Quellwasser der Pfarr-Quelle speist den Stockbrunnen in Wasenweiler. Rechts der Kirche liegt das Pfarrhaus, unter dem die Quelle in einem Stollen im Tephrit gefasst ist. Foto: B.G., 12.05.2019.

Fig. 1: Spring water from the Pfarr-Quelle is feeding the Stockbrunnen in Wasenweiler. The spring is tapped by a gallery in tephrite underneath the rectory.

106 Laufbrunnen wurden insgesamt erfasst, davon vier Zuläufe zu Tretbecken. 71 Laufbrunnen beziehen ihr Wasser ausschließlich von Quellen, davon sind zwei Dränausläufe und sechs Wasserzapfstellen. 30 Laufbrunnen erhalten ihr Wasser von Tiefbrunnen und fünf aus dem Mischwasser von Tiefbrunnen und Quellen (siehe Anlage 4).

2.4 Dokumentation der Tiefbrunnen der Kaiserstuhl-Gemeinden

Da die vorliegende Bearbeitung die Aspekte der heutigen und früheren Wasserversorgung betrachtet, sind auch die Tiefbrunnen der Kaiserstuhl-Gemeinden dokumentiert. Anlage 3 enthält – nach Gemeinden aufgeschlüsselt – Daten zu Tiefe, Baujahr, Grundwasserleiter, geschätzter Ergiebigkeit und Art der heutigen Nutzung. Von den 44 erfassten Tiefbrunnen sind derzeit 15 an die öffentliche Wasserversorgung und drei an die Notversorgung angeschlossen. 17 Brunnen werden nicht genutzt oder sind verfüllt, acht Brunnen haben einen Anschluss für die Landwirtschaft oder die Feuerwehr und ein Brunnen dient einem Unternehmen in Riegel als Brauchwasserbrunnen. Die aufgeführten Ergiebigkeiten entsprechen in etwa den täglich gewinnbaren Entnahmemengen. Datengrundlage hierfür sind Stellungnahmen, Gutachten und wasserrechtliche Erlaubnisse sowie Daten aus Pumpversuchen und Angaben zu installierten Pumpleistungen. Bestehende, aber nicht mehr für die öffentliche Wasserversorgung genutzte Tiefbrunnen sind mit dem Zusatz „alt“ versehen. Nicht mehr vorhandene Tiefbrunnen tragen das Attribut „ehem.“ als Abkürzung für ehemalgig.

Die Tiefbrunnen der Kaiserstuhlgemeinden erschließen überwiegend das Grundwasser aus den rund um den Kaiserstuhl anstehenden Lockergesteinen des Oberrheintal-Quartärs. Innerhalb des Kaiserstuhls liegen acht Tiefbrunnen:

- Tiefbrunnen Mittelstadt Burkheim (BO 7811/342)
- Tiefbrunnen Schelingen (BO 7812/9)
- Tiefbrunnen Blankenhornsberg 1973 (BO 7911/251)
- ehemaliger Tiefbrunnen Blankenhornsberg 1950 (BO 7911/689)
- ehemaliger Tiefbrunnen Oberbergen 1951 (BO 7911/690)
- Tiefbrunnen Brauerei Brem in Oberrotweil (BO 7911/719)
- Tiefbrunnen Radbrunnen Breisach (BO 7911/750)
- Tiefbrunnen Amoltern (BO 7812/16)

Die Tiefbrunnen Schelingen, Blankenhornsberg 1973 und 1950 sowie Oberbergen 1950 erschließen bzw. erschlossen das Grundwasser in der Verwitterungszone des Tephrits. Vom Tiefbrunnen der früheren Brauerei Brem fehlt ein Schichtenverzeichnis und folglich liegen keine Angaben zum erschlossenen Grundwasserleiter vor. Die Tiefbrunnen Mittelstadt Burkheim sowie der Radbrunnen in Breisach aus dem Mittelalter sind im anstehenden Tephrit angelegt. Von den im Kaiserstuhl gelegenen Tiefbrunnen dienen nur noch zwei der Wasserversorgung. Dies sind der Tiefbrunnen des Staatlichen Lehr- und Versuchsgutes Blankenhornsberg und der Tiefbrunnen Schelingen.

Die ältesten Tiefbrunnen wurden in den Jahren 1907 gebaut (Bahlingen, Riegel und Ihringen), der jüngste im Jahr 2009 für die Wasserversorgung der Gemeinde Bötzingen.

Der Rathausbrunnen in Bischoffingen (BO 7911/198) befindet sich neben einem Brunnenstock und steht stellvertretend für die vielen privaten und öffentlichen Brunnen in den Kaiserstuhlgemeinden, die vor dem Anschluss der Quellwasserleitungen die lokale Wasserversorgung gewährleisteten.

3 Geologischer und hydrogeologischer Überblick

3.1 Geologischer Überblick

Der Festgesteinsuntergrund des Kaiserstuhls ist aus drei unterschiedlichen geologischen Haupteinheiten aufgebaut (siehe Abb. 2).

- Sedimente des Oberrheingraben-Tertiärs (tOR) im Ostteil des Kaiserstuhls (zumeist oligozäne Mergel- und Tonmergelsteine mit eingeschalteten kalkigen Sandsteinen und örtlich eingeschalteten Gipslagen): Pechelbronn-, Graue Mergel- und Niederrödern-Formation. Bedingt durch die intensive Tektonik stehen bei einigen Schollen Sedimentgesteine des Mitteljuras an (Beispiel: Hauptrogenstein am Michelsberg bei Riegel). Nach der Ablagerung der Niederrödern-Formation folgt vom obersten Oligozän bis zum Unteren Miozän eine Phase der Abtragung (Schichtlücke). Die Schichtlagerung der Tertiär-Sedimente ist den spärlichen Gelände- und Bohrbefunden zufolge mit einem Einfallen nach Westen anzunehmen (GROSCHOPF et al. 1977, Beil. I; siehe auch geologischer Schnitt durch den Kaiserstuhl, GROSCHOPF & VILLINGER in GROSCHOPF et al. 2009, Abb. 58).
- Die Kaiserstuhl-Magmatite (tJM) bestehen – abgesehen vom subvulkanischen Zentrum – überwiegend aus tephritischen Laven und Pyroklastiten (Tuffbrekzien und Tuffe) des Oberflächenvulkanismus. Der Kaiserstuhl-Vulkanismus datiert größtenteils ins Untermiozän (vor etwa 18 bis 15 Mio. Jahren, WIMMENAUER in GROSCHOPF et al. 2009, S. 113) und ist somit jünger als die Tertiär-Sedimente im östlichen Kaiserstuhl.
- Das subvulkanische Zentrum liegt im Zentrum des Kaiserstuhlvulkans und besteht überwiegend aus intrusiven Subvulkaniten der essexitischen Familie. Dort befinden sich auch die Intrusionen von Karbonatit sowie Subvulkanische Brekzien. Einige Phonolith-Intrusionen kommen in Form von Stöcken in allen drei Haupteinheiten des Kaiserstuhls vor.

Quartäre Lösssedimente überdecken vor allem in tieferen Lagen, unterhalb etwa 350 bis 300 m ü. NN, mit Mächtigkeiten von bis zu mehreren Zehnermetern diese Festgesteine. In den Tälern stehen die fluviatil umgelagerten und Verschwemmungssedimente des Lösses an, die am Fuß des Kaiserstuhls bis in die Ebene reichen. Der Kaiserstuhl ist allseits umgeben von wassererfüllten, generell hoch durchlässigen kiesig-sandigen Sedimenten des Oberrheintal-Quartärs (qOR).

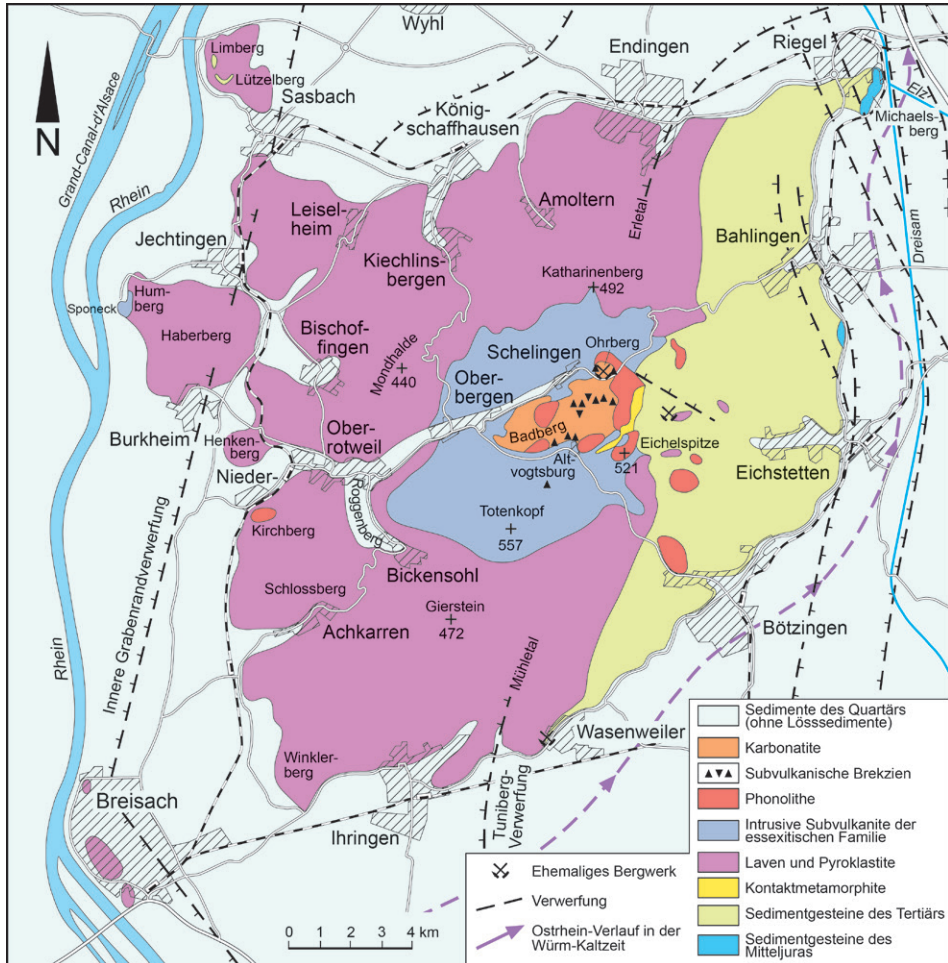


Abb. 2: Geologische Übersichtskarte des Kaiserstuhls. Die Überdeckung aus Lösssedimenten und Schwemmlöss ist weggelassen, um die geologischen Zusammenhänge zu verdeutlichen (aus GROSCHOPF & VILLINGER in GROSCHOPF et al. 2009, Abb. 60). **Fig. 2:** Generalised geological map of the Kaiserstuhl volcano area.

Der Kaiserstuhl liegt im Zentrum der Erdmantelaufwölbung im Raum Freiburg–Colmar (GROSCHOPF & VILLINGER, Abb. 55 in GROSCHOPF et al. 2009). Die Grenze zwischen Erdkruste und Erdmantel (Moho) befindet sich hier in 24 km Tiefe, außerhalb des Oberrheingrabens hingegen in 30 km Tiefe. Infolgedessen ist der geothermische Gradient mit etwa 4,4 °C gegenüber dem mittleren Gradienten von etwa 3 °C pro 100 m Tiefe deutlich erhöht (WIRSING 2003, S. 219).

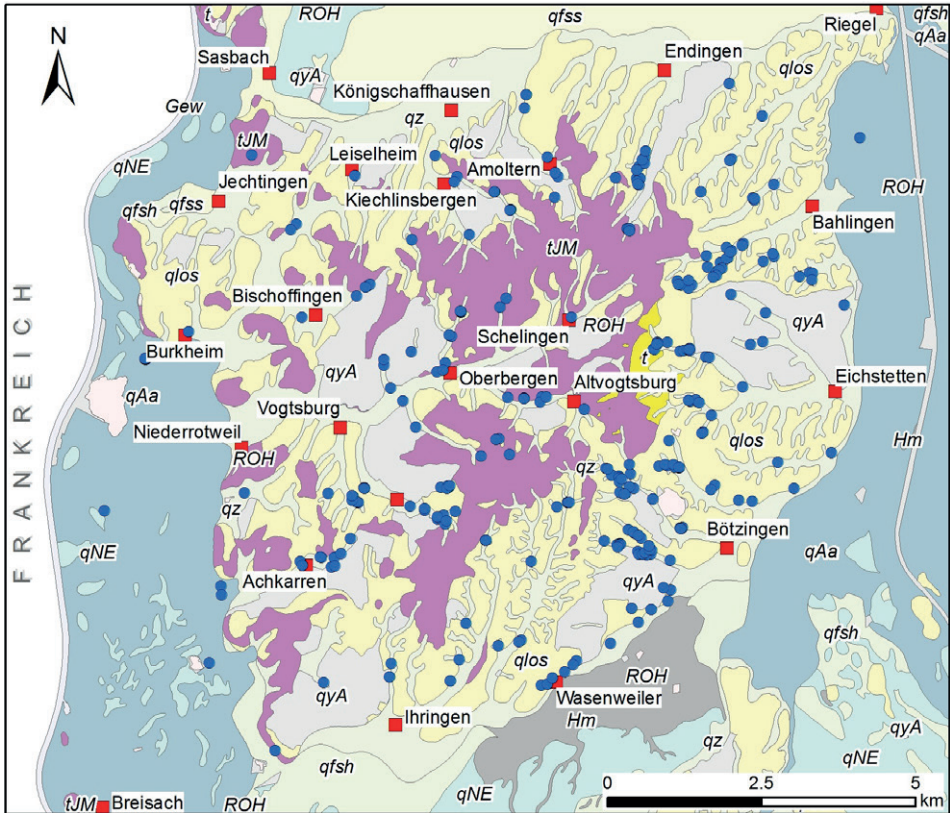
Tektonisch gehört der Kaiserstuhl zur Grabenrandzone des Oberrheingrabens. Er wird im Westen begrenzt von der Inneren Grabenrand-Verwerfung (IGV) und im Osten von

der Tuniberg-Ostrandverwerfung (TOR) (GROSCOPF & VILLINGER 2009, Abb. 57). Die Tuniberg-Verwerfung (TV) durchzieht in Nord-Süd-Richtung den Kaiserstuhl. Sie durchschlägt die Kaiserstuhl-Magmatite offenbar nicht und ist folglich vermutlich älter als diese. Die TV begünstigte möglicherweise die Aufstiegswege für das Kaiserstuhl-Magma (GROSCOPF & VILLINGER, S. 84). Aufgrund der tektonisch stark gestörten Untergrundverhältnisse in der Grabenrandzone ist zu vermuten, dass im Bereich des Kaiserstuhls weitere nicht kartierte Verwerfungen bestehen.

3.2 Hydrogeologischer Überblick

Die hydrogeologischen Einheiten an der Oberfläche im Kaiserstuhl sind in Abb. 3 dargestellt (gemäß LGRB 2018). Die Lithologie und die hydrogeologischen Charakteristiken der häufigsten Einheiten sind in Tab. 1 beschrieben. Wie aus der Tabelle hervorgeht, ist der Löss der wichtigste Grundwasserspeicher. Die überwiegende Mehrzahl der Quellen entspringt in tieferen Lagen unter 330 m ü. NN, in denen Lösssedimente verbreitet sind. Der feinporige Löss speichert das Niederschlags- und Sickerwasser und gibt dieses neugebildete Grundwasser dosiert an das unterlagernde aufgewitterte Vulkangestein bzw. dessen Hangschutt ab, welche die Funktion des Grundwasserleiters haben (DEECKE 1931, SAUER 1959, WENDT 1976, WIRSING 2003). In diesem Grenzbereich von Grundwasserspeicher zu Grundwasserleiter liegen die meisten Quellen; dort wurden früher viele Quelfassungen für die Wasserversorgungen angelegt. Bereits KNOP (1892, S. 355 und 356) erkannte, dass Löss das Niederschlagswasser speichert und „die Auflagerungsfläche des Lösses gegen das unterteufende Gebirge als die der unterirdischen Wasserleitungen anzusehen ist“. „Hier findet man in Folge dessen auch überall günstige Bedingungen zur Herstellung von Laufbrunnen, und kein Ort im Kaiserstuhl, welcher eine günstige Thallage hat, leidet Mangel an gesundem, allerdings kalkreichem Brunnenwasser“ führt KNOP (1892) weiter aus. Dieses für den Kaiserstuhl typische Zusammenwirken von Grundwasserspeicher und Grundwasserleiter zeichnet den Quelltyp der „Kaiserstuhl-Quellen“ aus. Hauptkriterium ist die Zweiphasigkeit des Schüttungsverlaufes, der aus einer kurzfristigen Komponente durch starke Niederschläge (mehrere Tage bis einige Wochen) und einer langfristigen Komponente durch die Höhe der durchschnittlichen Niederschläge (mehrere Monate bis wenige Jahre) gesteuert wird (s. Kap. 4.3).

Der Umbau der Landschaft durch den Bau der Großterrassen in Lössgebieten, vorwiegend von Ende der 1960er Jahre bis etwa 1980, wirkte sich deutlich auf die Quellen aus, vor allem in quantitativer, aber auch in qualitativer Hinsicht. Der Löss wurde mit großen Maschinen und Fahrzeugen abgetragen, an anderer Stelle aufgeschüttet und mit schweren Rüttelwalzen verdichtet. Diese neu entstandenen Großterrassen bestehen im Kern aus dem anstehenden Löss bzw. Vulkangestein, in den Randbereichen aber aus umgelagertem und verdichtetem Löss. Insgesamt wurde in großem Umfang ein Massenausgleich durchgeführt (s. Abb. 22 in WILMANN 2009 in GROSCOPF et al. 2009).



Hydrogeologische Einheit (HK 50)

Name/Kürzel

- | | |
|--|-----------------------------|
| Altwasserablagerung / qAa | Lößsediment / qlos |
| Anthropogene Bildung / qyA | Moorbildung / Hm |
| Flugsandsediment / qfss | Neuenburg-Formation / qNE |
| Gewässer / Gew | Rohstoffabbaufäche / ROH |
| Hauptrogenstein-Formation / jmHR | Tertiär, ungegliedert / t |
| Hochflutsediment / qfsh | Verschwemmungssediment / qz |
| Jüngere Magmatite und Begleitsedimente / tJM | |
| Quelle | |

Abb. 3: Hydrogeologische Übersichtskarte des Kaiserstuhls (LGRB 2018). **Fig. 3:** Hydrogeological overview map of the Kaiserstuhl volcano area.

Tab. 1: Bedeutende hydrogeologische Einheiten im Bereich des Kaiserstuhls (gemäß Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg, LGRB 2016). **Tab. 1:** Important hydrogeological units in the Kaiserstuhl volcano area.

Hydrogeologische Einheit	Geologie, Lithologie	Hydrogeologische Charakteristik
Kaiserstuhl Magmatite (tJM) (Tertiär, Miozän)	feinkörnige bis dichte Vulkanite: Laven, Tuffbrekzien und Tuffe (Oberflächenvulkanismus); subvulkanisches Zentrum sowie Phonolithstöcke	Grundwassergleiter, deutliche Grundwasserführung in der Auflockerungszone, ferner auf Klüften und Störungen
Sedimentäres Tertiär (Ober-rheingraben-Tertiär, tOR), ungliedert	überwiegend Mergel und Tonmergelstein, mit Einlagerungen von kalkigem Sandstein, lokal von Sulfat	überwiegend Geringleiter, lokal Kluffgrundwasserleiter mit geringer Durchlässigkeit und Ergiebigkeit; für Quellen wenig relevant.
Lösssediment (qlos) (Pleistozän)	äolisch abgelagerte Schluffe: Ton- (5–8 %), Schluff- (80–90 %), Feinsandanteil (7–12%), s. GEILENKEUSER 1970; Calcit-Anteil ≈ 40 %; darin eingeschaltet Schwemmlöss (= umgelagerter Löss), Fließerdien und Verwitterungsbildung (Lösslehm)	Deckschicht (bis zu 60 m), deutliche Porendurchlässigkeit, GW-Speicher, deutliche Ergiebigkeit an der Grenze Löss/Kaiserstuhl-Magmatite, mäßige bis geringe Ergiebigkeit an Grenze Löss/Lösslehm bzw. Verschwemmungs-Sediment, Auensediment oder Oberrheingraben-Tertiär
Verschwemmungssediment (qz) (Pleistozän bis Holozän)	Abspülsediment: abgeschwemmter Löss in den Tälern sowie Hanglehm; toniger Schluff: Ton- (etwa 20 %), Schluff- (70–80 %), Feinsandanteil (<3 %); Calcit-Anteil etwa 10 % („Schwemmlöss“ nach GEILENKEUSER 1970)	Deckschicht mit geringer Porendurchlässigkeit
Hangschutt (qu) (Pleistozän bis Holozän)	aus verwittertem Vulkangestein; überwiegend aus Steinen, korngestützt mit meist lehmiger Matrix;	Grundwasserleiter zusammen mit der Verwitterungszone der Vulkangesteine
anthropogene Bildung (qyA), Bau der Löss-Großterrassen im Rahmen von Flurbereinigungen	vom Menschen erzeugte Massenumlagerungen zumeist im Löss	Deckschicht mit stark wechselnder Porendurchlässigkeit infolge der Zerstörung der primären Porenstruktur des Lösses

Die primäre Porenstruktur des Lösses (Verkittung mit Calciumkarbonat, großes Porenvolumen) wurde durch diese Maßnahmen unwiederbringlich zerstört. Die Porosität des Lösses ist für den Wasserhaushalt im Kaiserstuhl wichtig, wenn nicht gar ausschlaggebend. Von diesen Flurbereinigungen waren bzw. sind viele Quellen wie zum Beispiel die der früheren Wasserversorgung von Gottenheim und Bahlingen betroffen. Die Folgen sind u. a. geringerer Grundwasserschutz (Auswirkungen auf die Schutzfunktion der Deckschicht), Rückgang der Quellschüttung, stärkere Reaktion der Schüttung auf Niederschläge, erhöhte Trübung des Quellwassers, Beschädigung oder sogar Zerstörung der Fassungsanlagen durch die Bauarbeiten. Die heutigen Rebflurbereinigungen sind wesentlich kleinräumiger als früher und haben deshalb allenfalls geringe Auswirkungen auf die Quellen.

DEECKE (1931, S. 41) ist aufgrund einer überschlägigen Wasserbilanz für den Kaiserstuhl der Ansicht, dass „bedeutende Wassermengen unterirdisch ungesehen nach allen Seiten in die Ebene ausströmen“. Die Ursache dieses unterirdischen Grundwasserabflusses seien „nach außen geneigte Lehmbänder“ im Löss und mit vulkanischem Schutt erfüllte altpleistozäne bis pliozäne „Talfurchen“ und „Rinnen“, die sich mit den dränierend wirkenden Kiesen des Oberrheintal-Quartärs in der Ebene verzahnen. Dieser Dränabfluss in die den Kaiserstuhl umgebene Ebene sei DEECKE (1931) zufolge durch das Absinken der Grundwasserstände nach dem Bau des Dreisam- und des Leopold-Kanals sowie infolge der Tullaschen Rheinkorrektion noch verstärkt worden. Insbesondere am Westrand des Kaiserstuhls hätte die Ergiebigkeit mehrerer Brunnen stark nachgelassen. Zeugen dieses Grundwasserabstroms vom Kaiserstuhl in die Ebene könnten z. B. die Quellen am Hangfuß zwischen Bötzingen und Wasenweiler (QU 7912/74–76 und 84–86, Abb. 21 und 60) sein. Aufgrund der Differenz zwischen der ermittelten Gesamtschüttung aller Quellen im Kaiserstuhl von etwa 90 l/s und der in Kap. 3.3 angegebenen Grundwasserneubildung von 270 l/s wird die Modellvorstellung von DEECKE (1931) des unterirdischen Grundwasserabstroms aus dem Kaiserstuhl nach außen untermauert.

Maßgebend für die Zuordnung der geologischen Einheiten ist der Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg (LGRB 2018), Teilschlüssel Hydrogeologie. Diese sind in den Tabellen „Quellen im Kaiserstuhl“ (Anlage 1) sowie „Tiefbrunnen der Kaiserstuhl-Gemeinden“ (Anlage 3) angegeben und zeigen die hydrogeologische Einheit des maßgeblichen Grundwasserleiters. Wenn die Quartär-Überdeckung oder der Lössmantel im Kaiserstuhl Informationen zum anstehenden Festgestein im Untergrund verbergen, sind die in den Tabellen dokumentierten hydrogeologischen Einheiten auf der Grundlage des geologischen Inventars der Umgebung – wie z. B. die geologische Karte oder Bohrungen – ermittelt worden. Gesicherte hydrogeologische Einheiten, wenn diese zum Beispiel bei den Fassungsarbeiten oder in der Literatur dokumentiert wurden, sind in den Tabellen unterstrichen.

3.3 Klima und Wasserhaushaltsgrößen

Aufgrund seiner Lage in der Oberrheinebene zwischen Schwarzwald und Vogesen wird der Kaiserstuhl von beiden Gebirgen klimatisch geprägt. Der Westteil des Kaiserstuhls liegt noch deutlich im Einflussbereich der Föhnwindung durch die Vogesen, infolgedessen die Niederschläge hier deutlich geringer sind als im Ostteil, wo aufgrund des Aufstiegs der Luftmassen in Richtung Schwarzwald die Niederschläge zunehmen. Gemäß der Niederschlagskarte des Deutschen Wetterdienstes (DWD) lag der mittlere Jahresniederschlag im Zeitraum von 1890 bis 1930 zwischen etwa 650 mm im Westteil und etwa 750 mm im Ostteil des Kaiserstuhls. DEECKE (1931) gibt den Jahresniederschlag für den Kaiserstuhl allgemein in seiner Grundwasserbilanz mit 720 mm an. Den Angaben des DWD zufolge betragen die mittleren Jahresniederschläge im Zeitraum 1961–1990 bei den Stationen Vogtsburg-Oberrotweil (223 m ü. NN) 683 mm, in Eichstetten (193 m ü. NN) 776 mm und im Liliental bei Ihringen (284 m ü. NN) 843 mm (erst seit 1965 in Betrieb). WIRSING (2003) gibt auf der Basis von ARMBRUSTER (2002) den mit dem Bonie-Verfahren korrigierten mittleren Niederschlag für den Westteil des Kaiserstuhls mit einer Höhe von 740 mm/a und für den Ostteil von 862 mm/a an.

Tab. 2: Kenndaten der mittleren Jahresniederschläge und der Jahresmitteltemperaturen im Kaiserstuhl. **Tab. 2:** Characteristics of mean annual precipitation and mean annual temperatures in the Kaiserstuhl volcano area.

Station (Höhe m ü. NN)	Zeitraum [Jahr von–bis]	N [mm/a]	T [°C]	V [mm/a]	Datenquelle
Eichstetten (193)	1961–1990	776		-	Deutscher Wetterdienst (DWD)
Liliental (284)	1965–1990	843	8,96		
Ihringen (193)	1991–2018	691	11,02		
Vogtsburg-Oberrotweil (223)	1961–1990	683	10,10		
	1961–2003	685	10,45		
Kaiserstuhl- West	1890–1930	650		-	DWD
	1961–1990	740		-	WIRSING (2003)
Kaiserstuhl- Ost	1890–1930	750		-	DWD
	1961–1990	862		-	WIRSING (2003)
Kaiserstuhl gesamt	1981–2010	784		620	ARMBRUSTER (2002)
Vogtsburg-Oberrotweil	1917–1928	720		-	DEECKE (1931)
Vogtsburg-Schelingen	1917–1928	745			DEECKE (1931)

N: Mittl. Jahresniederschlag; T: Jahresmitteltemperatur; V: Mittl. Jahresverdunstung

Der unterirdische Gesamtabfluss aus dem Kaiserstuhl beträgt nach WENDT (1996, S. 267) überschlägig etwa 350 bis 400 l/s. Die mittlere Grundwasserneubildung im gesamten Kaiserstuhl beträgt auf der Grundlage einer detaillierten Bilanzierung des Bodenwasserhaushaltes im Zeitraum 1981–2010 nach ARMBRUSTER (2002) $2,7 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ (86 mm/a). Bei einer Fläche des Kaiserstuhls von rund 100 km^2 errechnet sich eine gesamte Grundwasserneubildung von 270 l/s, die in derselben Größenordnung wie der Angabe von WENDT (1996) liegt.

4 Hydrogeologische Situation der Quellen

4.1 Quellwasservorkommen

Quellen treten im gesamten Kaiserstuhl auf und sind bevorzugt dort zu erwarten, wo die Lösssedimente mächtig sind. Dies ist aufgrund des Loeffekts bei der äolischen Ablagerung der Lösssedimente vor allem im Ost- und Nordostteil des Kaiserstuhls der Fall. Daher sind im Bereich der Gemeinden Endingen, Bahlingen, Eichstetten und Bötzingen flächenanteilmäßig mehr Quellen vorzufinden (s. Abb. 3). Mehrere Quellen, wie z. B. die Kluftquellen, sind an das Festgestein der Jüngeren Magmatite gebunden. Quellen, denen ausschließlich das (sedimentäre) Oberrheingraben-Tertiär als Grundwasserleiter zuzuordnen ist, wurden nicht nachgewiesen. Entsprechende Nachweise sind durch die verbreitete Überdeckung des Festgesteins mit Löss- bzw. Verschwemmungssedimenten erschwert oder teils nicht möglich. Insgesamt dürfte der Anteil von Quellwasser aus dem Oberrheingraben-Tertiär gering sein, da dieses überwiegend einen Grundwassergeringleiter darstellt.

4.2 Quelltypen

Eine erste Charakterisierung der Quellen im Kaiserstuhl hat DEECKE (1931) vorgenommen und die wesentlichen Quelltypen geschildert. Die für den Kaiserstuhl charakteristischen Quelltypen sind in Abb. 4 schematisch und stark überhöht dargestellt. Sie können aufgrund der hydrogeologischen Situation in drei Gruppen untergliedert werden: Quellen im Zusammenhang mit Löss, mit Kaiserstuhl-Magmatiten und mit dem Oberrheintal-Quartär.

Quellen im Zusammenhang mit Löss („Kaiserstuhl-Quellen“)

Der häufigste Quelltyp im Kaiserstuhl ist die **Verengungsquelle**. Das im Aufwitterungsbereich der Magmatite bzw. in deren Hangschutt abströmende Grundwasser erfährt eine Verengung durch Verringerung des Abflussquer- oder Längsschnitts und wird dadurch zum Austritt gezwungen (Abb. 4, Nr. 1). Ein Beispiel hierfür ist die Neunbrunnen-Quelle bei Altvogtsburg (QU 7912/7).

Stauquellen entstehen durch einen Stau des abfließenden Grundwassers an geringdurchlässigen Schichten oder Störungen, hervorgerufen beispielsweise durch Erosionsdiskordanz am Hangfuß des Kaiserstuhls zwischen Bötzingen und Wasenweiler (QU 7912/74 und 86, Abb. 4, Nr. 2). Hier staut sich das Sickerwasser im Löss beim Übertritt in das geringdurchlässige Auen- bzw. Verschwemmungssediment, das dem Schotter der Ostrheinrinne auflagert. Ein Stau kann auch bei lateralen Änderungen der Durchlässigkeit im Löss z. B. an der Grenze von Löss und Verschwemmungssediment wie z. B. im Dorfbachtal westlich Bahlingen auftreten (Abb. 4, Nr. 3). Ferner können interglaziale, durch warmzeitliche Bodenbildung entstandene Lösslehmhorizonte das frei im Löss abfließende Grundwasser stauen und Quellaustritte bewirken (Abb. 4, Nr. 4, WIRSING (2003), „Schichtquellen“ nach DEECKE (1931, S. 7)). Einen weiteren Anlass für einen Grundwasserstau bieten geringdurchlässige tertiäre Sedimente, die das im Löss befindliche Wasser am Abfluss hindern (z. B. zwischen Wasenweiler und Bötzingen (Abb. 4, Nr. 5).

Quellen im Zusammenhang mit Kaiserstuhl-Magmatiten

Tektonisch zerrüttetes Gestein, wie es z. B. in Verbindung mit Verwerfungen auftritt, kann Grundwasser auch aus einer größeren Entfernung außerhalb des oberirdischen Einzugsgebietes beziehen. Tritt das unter hydrostatischem Druck stehende Grundwasser an einer Verwerfung im Zusammenhang mit einer geringdurchlässigen Schicht aus, liegt eine **Verwerfungsquelle** vor (Abb. 4, Nr. 7). Dieser Quelltyp kommt im Kaiserstuhl aufgrund des tektonisch stark gestörten Untergrundes im Oberrheingraben wahrscheinlich öfter vor. Aufgrund der Überbedeckung mit Lockergesteinen ist dieser Quelltyp zumeist jedoch schwer zu identifizieren.

Kluftquellen treten in Festgesteinen, vor allem in Kaiserstuhl-Magmatiten auf. Es kann zwischen absteigenden und aufsteigenden Kluftquellen unterschieden werden. Absteigende Kluftquellen sind an Klüfte im anstehenden Festgestein, z. B. Magmatit, gebunden (Abb. 4, Nr. 8). Das Wasser dieser Quellen bewegt sich im Einzugsgebiet vorwiegend im Gefälle zum Austrittsort, kann aber Tiefen erreichen, in denen erhöhte Temperaturen vorliegen. Als Beispiel ist die Haubrunnen-Quelle bei Ihringen zu nennen. Kennzeichnend hierfür sind relativ konstante Temperaturen und eher geringe, aber ausdauernde Schüttungen. Durch die deutlich erhöhte Wassertemperatur einiger Quellen, z. B. der Pfarr-Quelle in Wasenweiler (QU 7912/48) von 14,0 bzw. 14,5 °C, bestehen Übergänge zu den aufsteigenden Kluftquellen. Aufsteigende Kluftquellen sind charakterisiert durch deutlich erhöhte und konstante Temperaturen (>13 °C, s. Kap.4.5.1) sowie konstante Schüttungen. Aufsteigende Kluftquellen kommen im subvulkanischen Zentrum am Fuß des Badbergs im Kammertal vor (Abb. 4, Nr. 9).

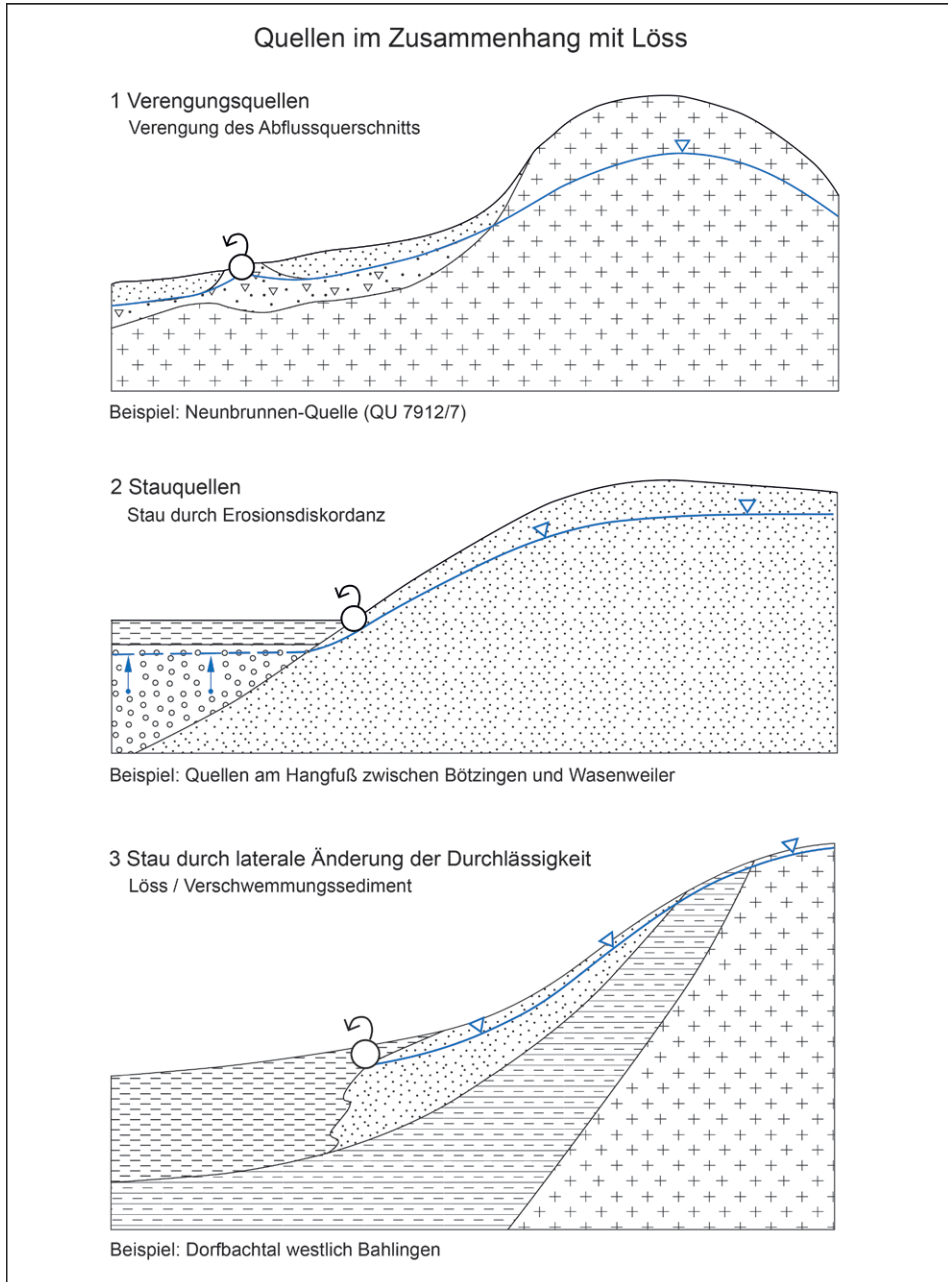


Abb. 4: Quelltypen im Kaiserstuhl. Fig. 4: Types of springs in the Kaiserstuhl volcano area.

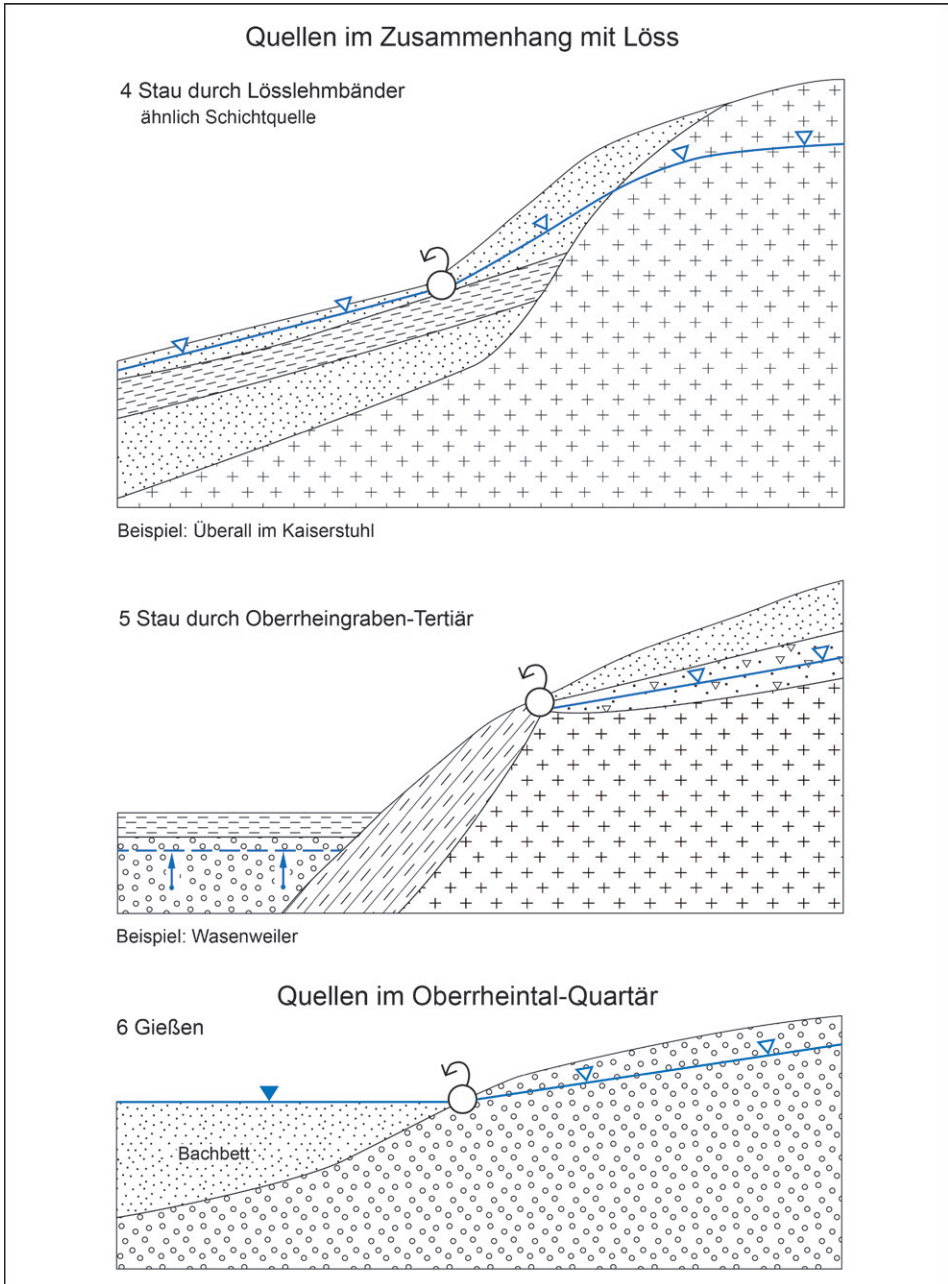
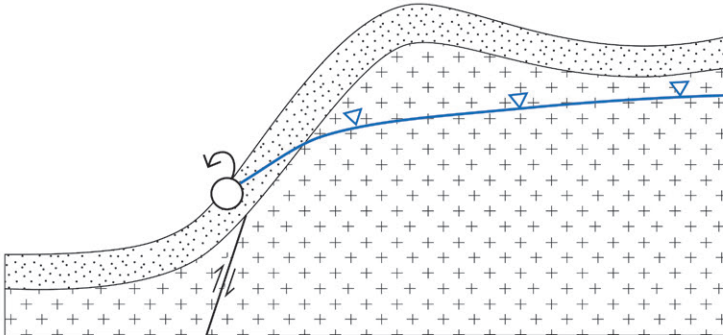


Abb. 4: Quelltypen im Kaiserstuhl. Fig. 4: Types of springs in the Kaiserstuhl volcano area.

Quellen im Zusammenhang mit Kaiserstuhl-Magmatiten

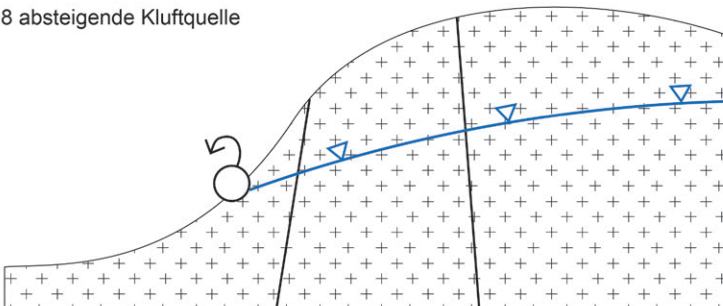
7 Verwerfungsquelle

Grundwasser strömt entlang der Verwerfung (von der Seite) zu



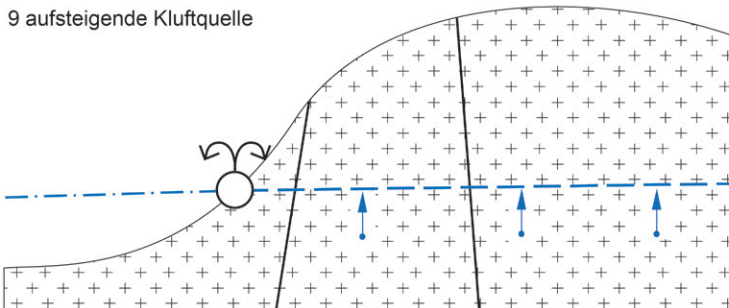
Beispiel: Zwehrenbach-Quelle (QU 7912/3)

8 absteigende Kluffquelle



Beispiel: Haubrunnen-Quelle Ihringen (QU 7911/5)

9 aufsteigende Kluffquelle



Beispiel: Bad-Quellen Oberbergen (QU 7912/2+4-6)

Abb. 4: Quelltypen im Kaiserstuhl. Fig. 4: Types of springs in the Kaiserstuhl volcano area.

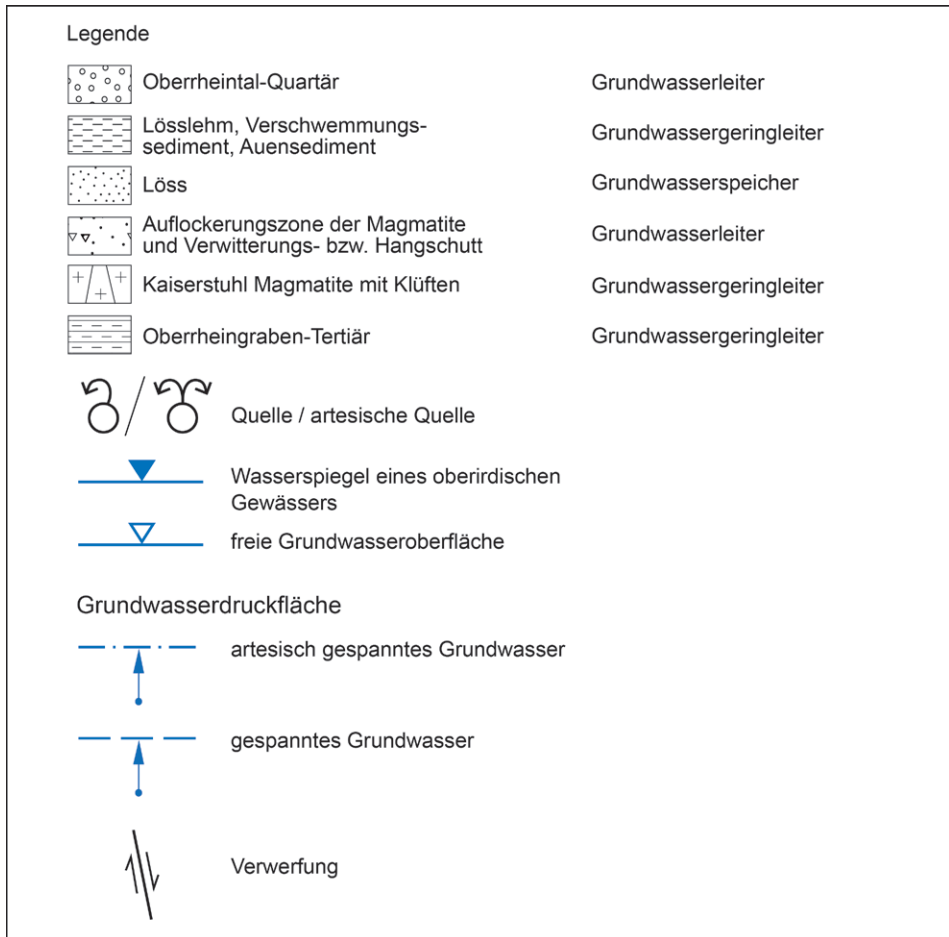


Abb. 4: Quelltypen im Kaiserstuhl. **Fig. 4:** Types of springs in the Kaiserstuhl volcano area.

Quellen im Zusammenhang mit dem Oberrheintal-Quartär

Die **Gießen** treten in den Lockersedimenten des Oberrheintal-Quartärs auf und kommen außerhalb des Kaiserstuhls vor. Hierbei handelt es sich um Grundwasseraustritte im Bereich von Altarmen des Rheins. Gießen können oberirdisch oder im Bachbett als „Unterwasserquellen“, sogenannte sublakustrische Quellen, austreten (Abb. 4, Nr. 6). Zumeist sind die Quellwasserzutritte ergiebig (bis deutlich >100 l/s) wie beispielsweise in den Altrheinarmen (Beispiele: Rheinaue westlich Burkheim, QU 7911/23–26) und vor allem am Krebsbachursprung südlich des Bahnhofs Achkarren, (QU 7911/65, siehe auch Abb. 3 und 80).

4.3 Quellschüttung

Im Rahmen der Quellkartierung wurden die Schüttungen von 192 Quellen gemessen (Abb. 5). Vor Ort wurde geprüft, ob es sich bei ungefassten Wasseraustritten und Dränagen um eindeutige Quellen (ohne größere Beeinflussung durch Oberflächengewässer) handelt (vgl. Kap. 2.2.1). Für die Ermittlung der mittleren Schüttung wurden viele Quellen einmal im Sommer/Herbst bei trockener und einmal im Winter/Frühjahr bei eher feuchter Witterung gemessen. Bei einmalig gemessenen Schüttungen wurde anhand der oben ermittelten Erfahrungswerte eine mittlere Schüttung abgeschätzt. Hierfür sind die Witterungsverhältnisse in den zurückliegenden Monaten ein wichtiger Faktor. Dieser Mess- bzw. ermittelte Schätzwert wird der mittleren Schüttung (MQ) gleichgesetzt. Das arithmetische Mittel aller mittleren Schüttungen beträgt 0,48 l/s, die Summe der Schüttungen aller Quellen 91 l/s. 43 Quellen weisen Schüttungen $\leq 0,1$ l/s auf, 99 zwischen 0,1 und $\leq 0,5$ l/s, 40 zwischen 0,5 und $\leq 1,0$ l/s und bei 10 Quellen betrug die Schüttung mehr als 1,0 l/s (Abb. 5). Danach haben drei Viertel aller Quellen eine Schüttung von $\leq 0,5$ l/s. Die relativ wenigen Quellen mit einer Schüttung ≥ 1 l/s heben den Mittelwert deutlich an.

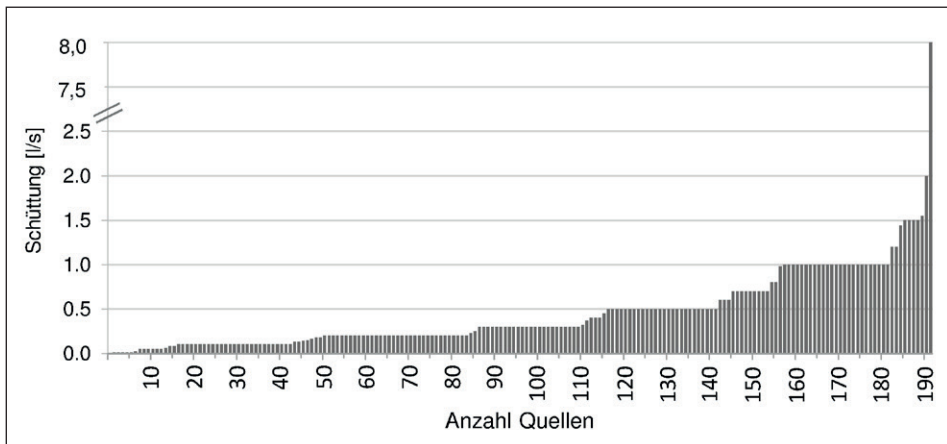


Abb. 5: Schüttungen der Quellen im Kaiserstuhl. **Fig. 5:** Spring discharges in the Kaiserstuhl volcano area.

Die Neunbrunnen-Quelle (QU 7912/7) in Oberbergen ist auf der Datenbasis von monatlichen Wasserzählermessungen im Zeitraum 1989 bis 2008 (bereitgestellt durch den Wassermeister der Stadt Vogtsburg) mit einer mittleren Schüttung von 8,1 l/s die mit Abstand ergiebigste Quelle im Kaiserstuhl. Relativ wasserreiche Quellen sind die Römer-Quelle in Eichstetten (QU 7812/6) mit etwa 2,0 l/s, die Zehrenbach-Quelle in Ihringen (QU 7912/3) mit 1,55 l/s, die Bergstraße-Quelle 1 in Bötzingen (QU 7912/10) mit 1,44 l/s sowie die Oberrotweiler Quelle in Oberbergen (QU 7911/31) mit etwa 1,2 l/s (s. Anlage 1).

Die Nonnensohl-Quelle 2 in Bötzingen (QU 7912/2) und die Seipfert-Quelle 1 (QU 7812/1) der früheren WV Königschaffhausen sind Basismessstellen im Rahmen des landesweiten Messprogramms der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) und werden seit dem Jahr 1956 regelmäßig in vierzehntäglichen Abständen gemessen (Abb. 6). Der

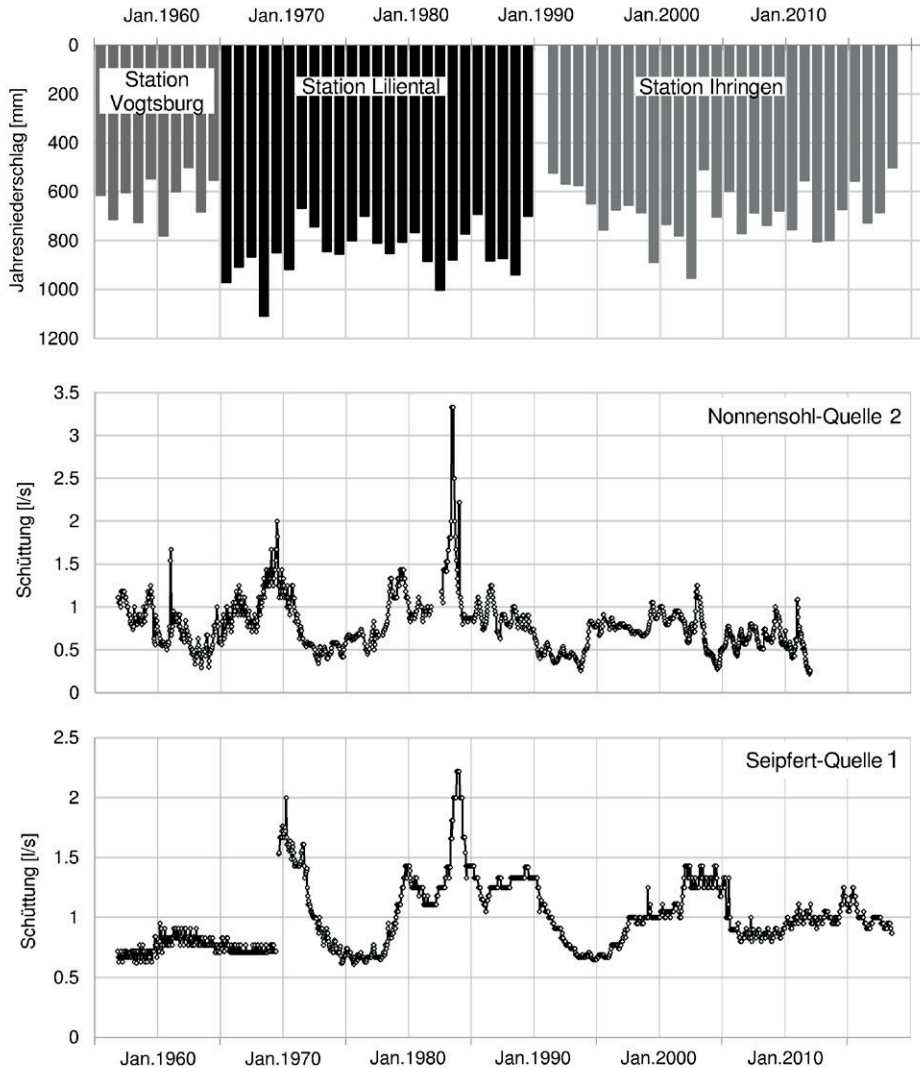


Abb. 6: Schüttungsganglinien der Seipfert-1- und der Nonnensohl-2-Quelle mit Darstellung der Jahresniederschläge; Zeitraum 1956–2018 (Quelle Niederschlagsdaten: Deutscher Wetterdienst). **Fig. 6:** Comparative diagram of spring discharge hydrographs of the Seipfert-1- and Nonnensohl-2 Quelle and precipitation.

Schüttungsverlauf der Nonnensohl-Quelle 2 ist mit Unsicherheiten behaftet, weil bis etwa zum Jahr 2000 – zumindest zeitweise – die oberhalb gelegene Nonnensohl-Quelle 1 mit enthalten ist. Erst danach wurde die Quelle 1 abgeleitet. Weitere Messreihen liegen nur von der Zwehrenbach-Quelle in Ihringen (QU 7912/3) und von der Bergstraße-Quelle 1 in Bötzingen (QU 7912/10) vor.

Die Schüttungsganglinie vor allem der Seipfert-Quelle lässt mehrjährige Phasen mit relativ geringen Schüttungen wie zum Beispiel Mitte der 1970er und Anfang/Mitte der 1990er Jahre erkennen. Hohe Schüttungen traten von 1969 bis Anfang der 1970er Jahre und Ende der 1970er bis Mitte der 1980er Jahre auf. Danach wird die Höhe der Quellschüttung überwiegend von der Höhe der in einem längeren Zeitraum (mehrere Monate bis wenige Jahre) fallenden Niederschläge gesteuert. Sind die Jahresniederschläge unterdurchschnittlich – wie z. B. zwischen 1971 und 1976 – nehmen auch die Quellschüttungen ab. Im Falle überdurchschnittlicher Niederschlagshöhen – wie z. B. zwischen 1981 und 1983 – ist insgesamt ein starker Anstieg der Schüttungen zu verzeichnen. Der vorübergehende Rückgang der jährlichen Niederschlagsmengen von 1979 und 1980 führt zu einem temporären Abfall der Schüttungen. Diese mehrjährigen Phasen der Schüttungszu- und -abnahmen sind allgemein bei den Quellen in Sedimenten mit feinen wasserspeichernden Poren wie dem Lösssediment zu beobachten, die über eine natürliche Drainage im Untergrund verfügen. Im Kaiserstuhl erfüllt der aufgewitterte Magmatit sowie der Hangschutt diese Funktion der Drainage, indem er das vom Löss als Speichergestein abgegebene Sickerwasser aufnimmt und abführt (WIRSING 2003).

Die Schüttungsmaxima und -minima der beiden Quellen treten dabei jedoch nicht zur gleichen Zeit auf. Dies ist beim Vergleich der Seipfert-Quelle 1 mit der Nonnensohl-Quelle 2 gut erkennbar (Abb. 6). Die Seipfert-Quelle 1 (charakterisiert durch einen höheren Schüttungsquotienten) reagiert im Vergleich zur Nonnensohl-Quelle 2 ausgeglichener und verzögert. So sind zum Beispiel die Schüttungsmaxima 1969/1970, 1979 und 1983 um etwa vier bis fünf Monate phasenverschoben. Dies kann durch eine mächtigere Lössauflage in ihrem Einzugsgebiet und dem folglich größeren Speichervolumen erklärt werden. Jede von Löss gespeiste Quelle reagiert daher mit der ihr eigenen Langzeitreaktion und Phasenverschiebung auf Niederschläge.

Bezogen auf lange Messzeiträume schütten die Kaiserstuhl-Quellen relativ ausgeglichen. Dies belegen die höheren Schüttungsquotienten von deutlich mehr als 0,1 im Vergleich zu den Hangschuttquellen im Schwarzwald (meist unter 0,1; GRIMM & PRIER 1997). Auf Niederschlagsereignisse in niederschlagsärmeren Jahren reagieren die Quellen gar nicht oder zeitlich stark verzögert. In niederschlagsreichen Jahren, wenn innerhalb der gesamten Lössmächtigkeit die Feldkapazität überschritten wird, ist eine unmittelbare Reaktion auf Niederschlagsereignisse durch einen Anstieg der Schüttung zu beobachten. Dieses Schüttungsverhalten ist typisch für Quellwasservorkommen, deren Einzugsgebiet verbreitet von Löss bedeckt ist (WIRSING 2003).

Tab 3.: Gewässerkundliche Hauptzahlen der regelmäßig gemessenen Quellen im Kaiserstuhl. **Tab. 3:** Discharge characteristics of routinely observed springs in the Kaiserstuhl area.

Name der Quelle	LGRB-Nummer	Messzeitraum	Anzahl Messungen	Niedrigste Schüttung (NQ) [l/s]	Höchste Schüttung (HQ) [l/s]	Arithm. Mittelwert (MQ) [l/s]	Schüttungsquotient (NQ/HQ)
Neunbrunnen, Oberbergen	7912/7	01.1989–12.2008	219	5,16 09.1993	11,08 05.2003	8,07	0,47
Neunbrunnen, Oberbergen	7912/7	01.2016–12/2018	37	6,02 10.2018	8,16 01.2016	7,00	0,74
Zwehrenbach, Ihringen	7912/3	07.1985–12.1991	104	0,94 10.1991	2,19 07.1985	1,55	0,43
QS Nonnensohl 2, Bötzingen	7912/1	01.11.1956–24.12.2015	1614	0,22 ¹⁾ 08.12.2011	3,33 06.+07.1983	0,76	0,07 ¹⁾
Seipfert-Quelle 1, Amoltern	7812/1	03.11.1956–16.07.2018	1527	0,61 04.06.1968	2,22 07.11.1983	0,99	0,27
Bergstraße 1, Bötzingen	7912/10	01.1974–12.1983	238	0,55 09.+10.1974	4,00 06.+07.1983	1,44	0,14

¹⁾ Anmerkung: Die Quellschüttung der Nonnensohl-Quelle 2 ist in den Jahren 2004 und 2011 überproportional zurückgegangen. Ursache hierfür ist nach Auskunft des Wassermeisters der Gemeinde Bötzingen die Ableitung der Quelle 1 seit etwa 2000 (s. Kap. 5.2). WRSING (2003) gibt höhere Werte für NQ von 0,42 l/s und einen größeren Schüttungsquotienten NQ/HQ von 0,13 an.

Auffallend ist der hohe Schüttungsquotient der Zwehrenbach-Quelle von 0,43 (Tab. 3). Da das sehr kleine Einzugsgebiet von etwa 0,1 km² die relativ hohe mittlere Quellschüttung von 1,55 l/s bei Weitem nicht abdecken kann, muss das unterirdische Einzugsgebiet wesentlich größer sein als das oberirdische. Dies deutet darauf hin, dass Kluffgrundwasser aus dem unter der Lössbedeckung anstehenden Tephrit von außerhalb des oberirdischen Einzugsgebiets beteiligt ist, möglicherweise im Zusammenhang mit einer Verwerfung (WIRSING 2003 nach einem hydrogeologischen Gutachten des GLA vom 31.03.1992 (Az.: 1650.01/89-4763)).

Die Schüttungsverläufe der Nonnensohl 2-, Bergstraße 1- und der Seipfert 1-Quelle im Messzeitraum 1974 bis 1983 bieten eine weitere Möglichkeit für eine synoptische Betrachtung und für eine hydrogeologische Interpretation (s. Tab. 4 und Abb. 7). Bei der Betrachtung der Schüttungsganglinien ist – mit Ausnahme der Schüttungsspitzen in den Jahren 1978 und 1979 – der Trend einer kontinuierlichen Zunahme der Schüttung deutlich erkennbar. Der Messzeitraum wird zur Veranschaulichung des Schüttungsverhaltens in einen relativ niederschlagsarmen von 1974 bis 1978 und einen relativ niederschlagsreichen von 1979 bis 1983 aufgeteilt. Während das Niederschlagsmittel im Zeitraum 1979–1983 gegenüber 1974–1978 nur um 22 % höher liegt, ist eine überproportionale Schüttungszunahme aller drei Quellen um 76 bis 89 % zu verzeichnen. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass die Speicherkapazität des Lösses bei einer jährlichen Niederschlagshöhe von etwa 850 mm überschritten wird. Liegt die Niederschlagshöhe deutlich darunter, wirkt sich ein starker Niederschlag nicht oder kaum auf die Schüttung aus. Liegt sie darüber, reagiert die Schüttung deutlich und nimmt überdies langfristig zu. Insgesamt zeigt sich, dass die Beschaffenheit und Mächtigkeit der Lössauflagerung im Wesentlichen das langfristige Schüttungsverhalten dieser Quellen steuert.

Tab. 4: Gewässerkundliche Hauptzahlen der Nonnensohl 2-, Bergstraße 1- und der Seipfert 1-Quelle und mittlere Jahresniederschläge im Zeitraum 1974 bis 1983. **Tab. 4:** Spring discharge characteristics of the Nonnensohl 2-, Bergstraße 1- and Seipfert 1-Quelle as well as average annual precipitation depth in the period 1974–1983.

Zeitraum	Niederschlag ²⁾ [mm/a]	Schüttungs- parameter	Berg- straße 1 ¹⁾	Nonnen- sohl 2 ¹⁾	Seipfert 1
1974–1983	836	MQ [l/s]	1,44	1,00	0,99
		NQ [l/s]	0,57	0,42	0,61
		HQ [l/s]	4,00	3,33	2,22
		NQ/HQ	0,14	0,13	0,27
1974–1978	751	MQ [l/s]	0,71	1,04	0,72
1979–1983	921	MQ [l/s]	1,34	1,83	1,32
Zunahme [%]	22		89	76	83

¹⁾ Daten aus einem hydrogeologischen Gutachten des Geologischen Landesamtes vom 02.11.1992 (Az.: 1649.01/89-4763); ²⁾ Station des DWD in Eichstetten.

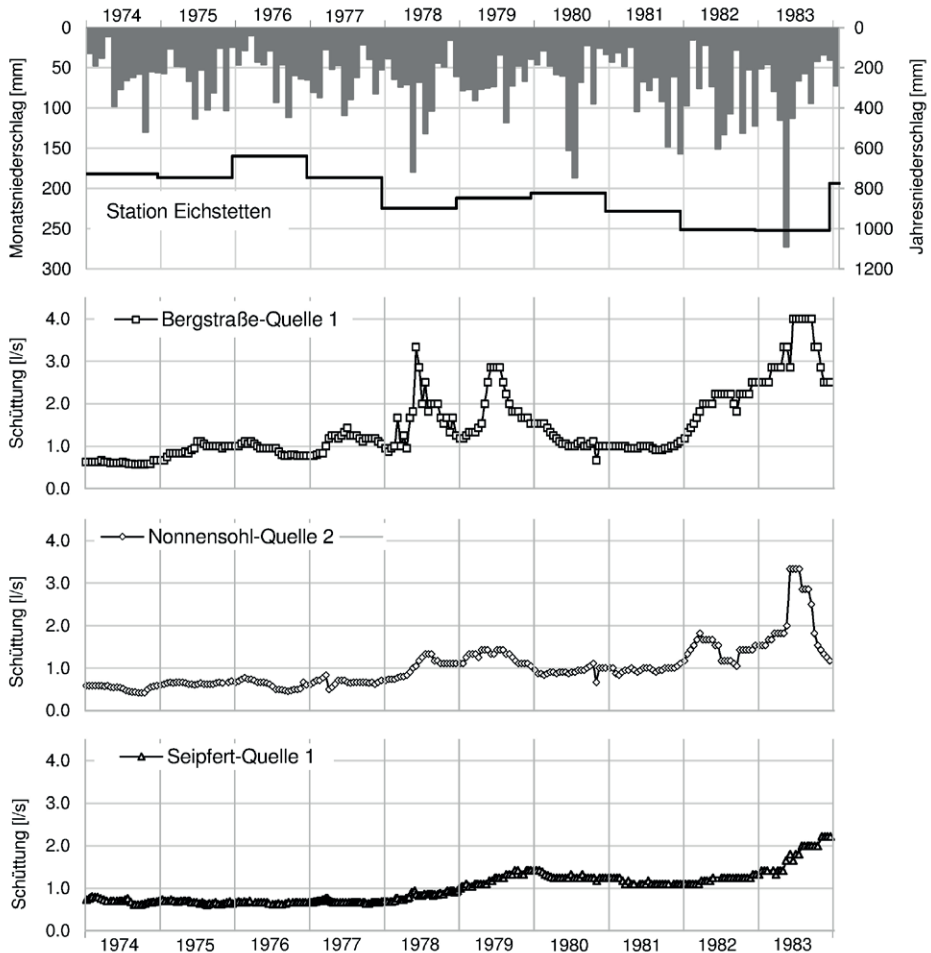


Abb. 7: Schüttungsganglinien der Nonnensohl-2, der Bergstraße-1 und der Seipfert-1-Quelle mit Darstellung der Monats- und Jahresniederschläge der Station Eichstetten (Quelle: Deutscher Wetterdienst), Zeitraum 1974–1983.
Fig. 7: Discharges of the Nonnensohl-2, Bergstraße-1 and Seipfert-1-Quelle as well as monthly and annual precipitation.

Die nähere Betrachtung des Schüttungsverlaufes der größten Quelle im Kaiserstuhl, der Neunbrunnen-Quelle in Oberbergen bietet sich an, da die Schüttung durch monatliche Ablesungen der Wasseruhren dokumentiert ist. Die Quelle ist in Kapitel 5.9.5 näher beschrieben. Messtechnisch bedingt sind die Daten mit Unsicherheiten behaftet. Der 20-jährige Messzeitraum umfasst sowohl Zeiträume mit unterdurchschnittlichen als auch mit überdurchschnittlichen Niederschlägen. Die daraus ermittelte mittlere Schüttung MQ von 8,1 l/s kann als repräsentativ betrachtet werden. Der höchste Schüttung (HQ) beträgt 11,08 l/s, die niedrigste (NQ) 5,16 l/s. Der Schüttungsquotient von 0,47 ist hoch (Tab. 3).

Messdaten liegen ferner im Zeitraum von 2016 bis 2018 mit deutlich unterdurchschnittlichen Niederschlägen vor. Die Schüttung nahm in diesem Zeitraum relativ kontinuierlich von etwa 8,1 auf 6,0 l/s ab. Auf Niederschläge reagierte die Schüttung gar nicht oder stark gedämpft. Der Schüttungsquotient von 0,74 ist deutlich höher als der im Messzeitraum von 1989 bis 2008. Dieses Beispiel zeigt, dass für die Ermittlung repräsentativer Schüttungshauptwerte und die Charakterisierung des Schüttungsverhaltens der Quellen im Kaiserstuhl ein Messzeitraum von möglichst über zehn Jahren erforderlich ist.

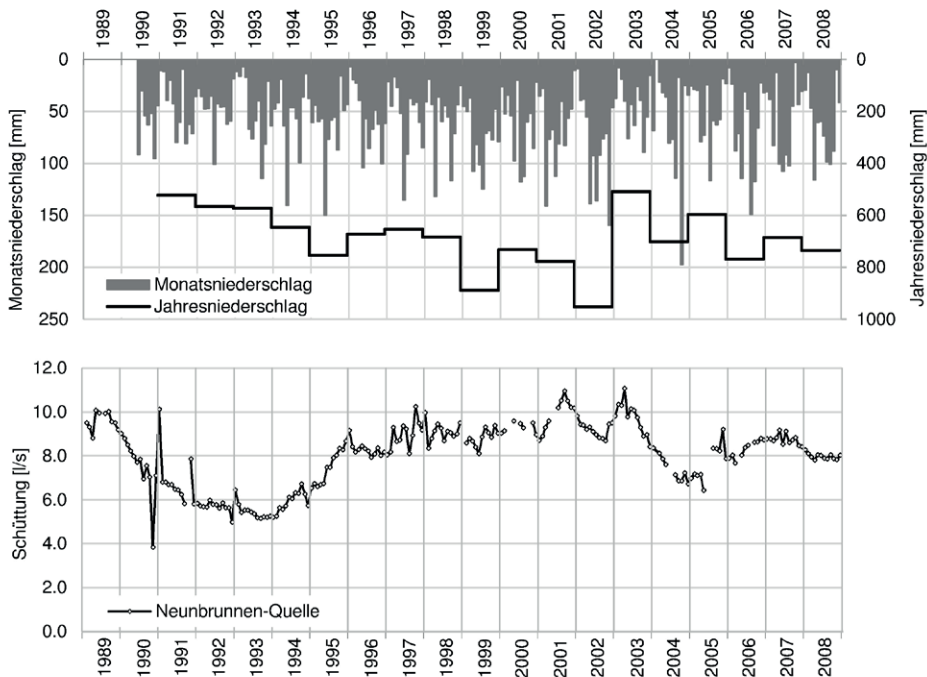


Abb. 8: Schüttungsganglinie der Neunbrunnen-Quelle mit Darstellung der Monats- und Jahresniederschläge der Station Ihringen (Quelle: Deutscher Wetterdienst), Zeitraum 1989–2008. **Fig. 8:** Discharge of the Neunbrunnen-Quelle as well as monthly and annual precipitation rates in Ihringen.

Die Schüttungsganglinie in Abb. 8 zeigt ein vergleichbares Schüttungsverhalten mit den in Abb. 6 dargestellten Quellen. Niederschlagsmessstelle ist Ihringen mit einer mittleren Niederschlagshöhe von 691 mm pro Jahr (Zeitraum 1991–2018). Auf den niederschlagsarmen Zeitabschnitt von Herbst 1989 bis 1993 mit 523 bis 574 mm reagiert die Quelle bis zum Jahr 1994 mit einem Abfall der Schüttung. Auf die höheren Niederschläge von 1994 bis 1996 mit 647 bis 755 mm spricht die Quellschüttung deutlich, aber verzögert und gedämpft an. Die überdurchschnittliche Niederschlagshöhe im Jahr 1999 von 890 mm bewirkt keine Änderung der über Jahre hinweg relativ konstanten Schüttung. Infolge des hohen Niederschlags im Jahr 2002 (954 mm) steigt die Schüttung von Ende 2002 bis

Anfang 2003 an. Das Trockenjahr 2003 mit 510 mm ist trotz des leicht erhöhten Jahresniederschlags im Jahr 2004 (702 mm) verantwortlich für den bis Ende 2004 anhaltenden Schüttungsabfall. Dies zeigt die Trägheit des Systems und die stark gedämpfte Reaktion der Schüttung auf Niederschläge. Wie auch andere Quellen im Kaiserstuhl bestätigt die Neunbrunnen-Quelle, dass relativ geringe Abweichungen der mittleren Jahresniederschläge von 10 bis 20 % eine überproportionale Änderung der Quellschüttung bewirken.

Die Wasserbilanz der Neunbrunnen-Quelle ist ausgeglichen. Die Fläche des oberirdischen Einzugsgebiets der Quelle beträgt nach dem hydrogeologischen Abschlussgutachten des GLA vom 02.09.2002 1,8 km². Bei Annahme einer gegenüber dem regionalen Durchschnitt erhöhten Grundwasserneubildungsspende von rd. 4 l/s*km² deckt die Neubildungsfläche die komplette Quellschüttung von 8,1 l/s ab. Dies steht im Einklang mit der Beobachtung, dass die Täler oberhalb der Neunbrunnen-Quelle kein perennierendes Oberflächenwasser führen.

4.4 Quellwasserbeschaffenheit

72 Quellen und drei Tiefbrunnen wurden im Kaiserstuhl von Februar bis April 2019 durch das Geochemische Labor des LGRB beprobt und hydrochemisch untersucht. Ferner wurden die Temperaturen (T) und elektrischen Leitfähigkeiten (LF) von insgesamt 145 Quellen vom Erstautor bei Begehungen vorwiegend zwischen den Jahren 2016 und 2019 gemessen und dokumentiert (zur Temperatur der Quellwässer siehe Kapitel 4.5). In Tab. 5 sind physikochemische Parameter und Konzentrationen der Hauptinhaltsstoffe von einer Auswahl der beprobten Quellwässer abgebildet. In Abb. 9 ist die Zusammensetzung der Hauptinhaltsstoffe aller Proben anhand eines Piper-Diagramms dargestellt. Nach FURTAK & LANGUTH (1967) liegen vorwiegend Erdalkali-Hydrogenkarbonat- und Erdalkali-Hydrogenkarbonat-Sulfat-Wässer vor. Es lässt sich eine große Bandbreite in der Zusammensetzung erkennen. Viele Proben sind charakterisiert durch erhöhte Anteile an Chlorid und Nitrat, was auf eine anthropogene Beeinflussung hinweist. Ferner überprägen die weitverbreiteten Lösssedimente infolge Karbonatlösung bei der Versickerung des Niederschlagswassers die chemische Beschaffenheit der Grundwässer und erschweren dadurch eine eindeutige Bestimmung des Hauptgrundwasserleiters der Quellen anhand der hydrochemischen Beschaffenheit.

Für die Bestimmung von geogenen Hintergrundwerten, d.h. ohne anthropogene Belastung, bieten sich einerseits absteigende Quellwässer mit bewaldeten Einzugsgebieten an, wie zum Beispiel die Brunndel-Quelle (QU7812/30) auf Gemarkung Amoltern, die Quellen in den Gewannen Riedmatt (QU 7812/94 und 103) und Erletal (QU 7812/55–57 und 60) in Endingen, die Sautal- und Mühletal-Quellen (QU 7912/37 und 38) auf Gemarkung Ihringen oder die Obermatt-Quellen auf Gemarkung Bickensohl (QU 7911/17, 18 und 53). Diese besitzen Chloridgehalte <10 mg/l, Nitratgehalte <20 mg/l und Sulfatgehalte <40 mg/l. Eine Ausnahme bilden Grundwässer im Bereich des Oberrheingraben-Tertiärs (s. unten), in de-

nen höhere Sulfatgehalte anzutreffen sind, z. B. Römer-Quelle (QU7812/6) in Eichstetten (s. Tab. 5). Diese genannten Quellen sind in Abb. 9 hervorgehoben. Bezüglich geogener Hintergrundwerte für Sulfat, Chlorid und Nitrat der Quellwässer im subvulkanischen Zentrum des Kaiserstuhls sind die Bad-Quellen in Oberbergen (QU 7912/4 und 6) mit Konzentrationen von 36 und 47 mg/l (Sulfat) und <3 mg/l (Chlorid und Nitrat) zu nennen.

Der pH-Wert der beprobten Wässer liegt zwischen 6,95 und 8,04 (neutral bis schwach alkalisch), die Gesamthärte zwischen 12,8 und 38,4 °dH. Nach WIRSING (2003) ist diese Schwankungsbreite auf die ungleiche Verbreitung der Lösssediment- und Schwemmlössdecken im Einzugsgebiet der Probenahmestellen zurückzuführen.

Die vor Ort vom Erstautor im gesamten Kaiserstuhl bestimmten elektrischen Leitfähigkeiten erstrecken sich von 460 bis 1330 µS/cm. Der artesische Auslauf der Thermalwasserbohrung Bahlingen stellt mit 6110 µS/cm einen Ausreißer dar. Es handelt sich nach KÄSS (1998) um einen fluoridhaltigen Ca-Na-SO₄-HCO₃-Cl-Thermalsäuerling, der mit einer im Jahr 1974 angesetzten, 250 m tiefen Bohrung in den sulfatführenden Sedimenten im Oberrheingraben-Tertiär erschlossen wurde (QU 7812/78, BO 7812/85, siehe Tab. 5, Daten aus WIRSING (2003), siehe auch Kap. 5.1.5). Der erhöhte Fluoridgehalt von 1,9 mg/l im Thermalwasser ist nach KÄSS (1988) auf zwei in der Bohrung erschlossene Vulkanitgänge zurückzuführen. Geringe Lösungsinhalte mit elektrischen Leitfähigkeiten von 460 bis 520 µS/cm wurden bei den Bad-Quellen für das Grundwasser aus den Jüngeren Magmatiten gemessen (Tab. 6 und 7). Etwa 80 % der im gesamten Kaiserstuhl gemessenen Leitfähigkeiten liegen im Intervall zwischen 600 und 1000 µS/cm. Über 1200 µS/cm liegen 7 Quellwässer; der Hedwigsbrunnen in Bickensohl (QU 7911/10, 1213 µS/cm), der Dränauslauf der Lingental-Quellen (QU 7911/11, 1247 µS/cm), die Bassgeige-Quelle (QU 7811/11, 1258 µS/cm) und der Dränauslauf bei der L115 in Oberbergen (QU 7911/37, 1250 µS/cm), der Laufbrunnen Waldsbergbrunnen in Bischoffingen (QU 7811/2, 1284 µS/cm) und die Quellfassung 9 Gottenheim (QU 7912/71, 1330 µS/cm) und die oben genannte Thermalwasserbohrung Bahlingen (s. jeweilige Gemeinden bzw. Teilorte in Kap. 5). Insbesondere zeigt sich eine Tendenz, dass hohe Leitfähigkeiten mit erhöhten Nitratgehalten einhergehen.

Die beprobten Quellwässer weisen Nitratkonzentrationen zwischen 0,86 (Bad Quelle 4, QU 7912/6) und 131 mg/l (QF Hauptstraße in Wasenweiler, QU 7912/53, nicht in Tab. 5) auf. Die Stickstoff-Düngung im Weinbau wirkt sich dabei fast überall im Kaiserstuhl auf die Nitratgehalte aus. Selbst bei Quellen mit bewaldeten Flächen in den oberirdischen Einzugsgebieten finden sich manchmal erhöhte Nitratkonzentrationen bis 30 mg/l, Ursache ist möglicherweise ein größeres unterirdisches Einzugsgebiet als das orographische. Die Nitratkonzentrationen der Quellwässer in Weinbauflächen liegen zwischen 20 und 130 mg/l. Sehr hohe Konzentrationen von 113 bis 125 mg/l wurden für Wässer des Waldsbergbrunnens, des Dränauslaufs der Lingental-Quellen und des Sieglebrunnens (QU 7811/2, 7911/11 und 7912/25) bestimmt (Tab. 5). Der hinsichtlich der am Quellstandort vorherrschenden Landnutzung relativ geringe Nitratgehalt der Neunbrunnen-Quelle von 33 mg/l (QU 7912/7) ist vermutlich auf den großen Flächenanteil von Naturschutzgebieten im Quell-

einzugsgebiet zurückzuführen. Auffallend sind die starken Unterschiede der gemessenen Konzentrationen benachbarter Quellen der ehemaligen Riegeler Brauerei (QU 7812/39 und 21) von 91 bzw. 38 mg/l, die eine kleinräumige Variation der Nitratkonzentrationen belegen.

Die Chloridkonzentrationen der beprobten Quellwässer schwanken zwischen rd. 3 und 80 mg/l. Aufgrund der insgesamt positiven Korrelation von Nitrat und Chlorid könnte gefolgert werden, dass der Chloridgehalt mit der Düngung auf intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen im Zusammenhang steht. Da die Rebe generell nur bedingt chloridverträglich ist (ÖSTERREICHISCHES MINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT 2014), muss die Frage gestellt werden, ob die winterliche Salzung der Straßen und Wirtschaftswege zum Chlorid im Quellwasser beiträgt. Der Erstauteur hat bei Begehungen im Winter beobachtet, dass Streusalz nicht nur auf Straßen und zu den Aussiedlerhöfen führenden Wegen, sondern auch auf Wirtschaftswegen ausgebracht wird. Die erhöhten Chloridkonzentrationen der Quellwässer im Bereich des anstehenden Oberrheingraben-Tertiärs in Bötzingen und Wasenweiler von etwa 50 bis 80 mg/l weisen wiederum auf eine geogene Komponente hin (QU 7912/27, 28, 48, 51, Tab. 5). Die Chloridkonzentrationen in den Thermalwässern der Bad-Quellen betragen ≤ 3 mg/l.

Die Bergstraße 1- und die Neunbrunnen-Quelle (QU 7912/10 und 7) sind die einzigen Quellen im Kaiserstuhl, die eindeutig im Abstrom einer Landesstraße liegen. Die Chloridkonzentrationen betragen 68 und 15 mg/l. Die unmittelbar neben der Straße gelegene Fassung der Bergstraße 1-Quelle ist wahrscheinlich von der Straßensalzung beeinflusst, während sich das Chlorid bei der Neunbrunnen-Quelle aufgrund des relativ großen Einzugsgebietes abseits von Straßen allenfalls nur gering bemerkbar macht.

Schwefel gehört neben Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium und Magnesium zu den Hauptnährstoffen der Reben (ÖSTERREICHISCHES MINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT 2014). Zudem wird Kupfersulfat bei der Bekämpfung von Pilzkrankungen eingesetzt.

Insgesamt ist eine Differenzierung des Sulfatbeitrags durch geogene und anthropogene Faktoren jedoch erschwert. Wie oben angeführt sind die Sulfatkonzentrationen von 36 und 47 mg/l der im Vulkangestein entspringenden Bad-Quellen bei Oberbergen ein Hinweis auf die Hintergrundwerte von Quellwässern im subvulkanischen Zentrum des Kaiserstuhls. Weitere repräsentative Werte für Grundwasser im verbreitet im Kaiserstuhl vorkommenden Tephrit liegen aufgrund der Überprägung durch die Mineralisation im Löss nicht vor. Jedoch kann man insgesamt anhand der petrographischen Zusammensetzung der Lösssedimente mit karbonatischen und silikatischen Mineralen davon ausgehen, dass die Lössauflage gar nicht oder nur wenig zur Sulfat-Konzentration beiträgt.

Im Verbreitungsgebiet des Oberrheingraben-Tertiärs führen die Quellen im Bereich Bahlingen, Eichstetten, Bötzingen (auch frühere WV Gottenheim (QU 7912/67+69)) und Wasenweiler mit etwa 50 bis 130 mg/l tendenziell mehr Sulfat als jene, die in Lösssedimen-

Tab. 5: Hauptinhaltsstoffe und physikochemische Parameter ausgewählter Analysen der Beprobung im Frühjahr 2019. **Tab. 5:** Major ions and physicochemical parameters of selected water samples collected in spring 2019.

LGRB-Nr.	Datum Probenahme	T [°C]	el. LF [µS/cm]	O ₂ Gel [mg/l]	pH Gel	Ca ²⁺ [mg/l]	Mg ²⁺ [mg/l]	Na ⁺ [mg/l]	K ⁺ [mg/l]	Cl ⁻ [mg/l]	HCO ₃ ⁻ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l]	SO ₄ ²⁻ [mg/l]
QU7811/12	24.04.2019	10,0	1170	5,6	6,99	165	50,7	11,8	2,8	64,2	357	114	171
QU7811/2	18.03.2019	11,8	1250	2,0	7,09	193	50,3	10,7	7,2	39	525	123	127
QU7812/6	23.04.2019	11,5	898	6,3	6,95	151	30,2	10,6	0,98	13,1	451	21,6	118
QU7812/21	18.02.2019	9,5	975	7,03	7,03	176	27,0	9,05	0,47	23	482	37,6	106
QU7812/30	20.02.2019	7,5	631	7,19	7,19	97	20,3	12,5	4,43	6,03	412	9,47	10,1
QU7812/39	18.02.2019	11,1	935	7,13	7,13	144	32,4	9,32	0,42	40,4	360	91,4	90,3
QU7812/55-57	18.02.2019	10,5	726	7,31	7,31	118	22,3	13,6	3,83	9,22	448	18,8	24,9
QU7812/60	18.02.2019	10,5	785	7,07	7,07	130	23,5	12,5	2,44	7,8	464	23,2	38,1
QU7812/78	13.11.2001	19,4	5920	1,5	6,01	759	93,2	662	90,4	629	1220	<0,7	1880
QU7812/94	18.02.2019	10,6	611	7,10	7,10	101	16,6	11,8	3,15	5,32	372	22,8	19,3
QU7812/103	18.02.2019	10,5	630	7,24	7,24	95,4	18,0	18,3	2,8	19,9	360	20,7	18,1
QU7911/10	19.03.2019	10,5	1130	7,09	7,09	174	40,1	15,2	1,52	40,8	461	82,5	126
QU7911/11	19.03.2019	10,7	1210	7,11	7,11	188	50,5	11,9	6,45	33,3	506	120,0	143
QU7911/17+18	18.03.2019	9,6	747	7,04	7,04	126	23,4	7,76	1,94	8,51	455	14,0	32,3
QU7911/5	02.04.2019	13,2	849	10,0	7,54	87,4	47,4	19,9	3,85	40,4	336	102	50
QU7911/53	02.04.2019	12,1	1010	10,0	7,10	131	21,5	5,39	2,0	6,74	458	12,3	28,8
QU7912/4	18.03.2019	12,9	466	7,79	7,79	61,7	17,4	10,5	4,28	3,19	259	1,92	36,4
QU7912/6	18.03.2019	24,1	509	7,11	7,11	65,4	21,0	12,9	5,49	2,48	284	0,86	47,3
QU7912/7	18.03.2019	12,6	668	7,13	7,13	109	20,9	8,12	2,99	15,2	360	32,9	30
QU7912/10	25.02.2019	10,9	1010	7,03	7,03	154	31,8	14,3	1,3	68,4	415	46,5	68,3
QU7912/25	26.02.2019	11,6	903	7,48	7,48	126	35,4	8,44	0,5	60,6	284	125,0	57,4
QU7912/27	25.02.2019	13,1	727	7,36	7,36	103	28,5	7,89	0,53	46,1	278	73,3	38,5
QU7912/28	25.02.2019	12,9	946	7,42	7,42	135	38,1	10,6	0,71	56,4	314	91,5	103
QU7912/37	01.04.2019	10,0	706	6,8	7,14	120	20,4	12,4	1,43	8,15	458	16,7	14
QU7912/38	01.04.2019	9,0	695	10,0	7,20	115	21,0	6,92	1,01	7,45	415	18,7	23,3
QU7912/48	19.02.2019	12,3	928	7,69	7,69	120	35,5	16,6	3,09	73,7	278	113,0	63
QU7912/51	02.04.2019	13,7	915	11,0	7,59	94,2	46,8	24,1	3,46	70,6	265	110,0	78,2
QU7912/67+69	25.02.2019	10,6	1120	7,05	7,05	186	37,0	14,2	1,19	42,2	546	36,8	110

ten und im Vulkangestein entspringen (rd. 10 bis 60 mg/l). Viel Sulfat (126 bis 171 mg/l) führen die im Verbreitungsgebiet Löss/Vulkangestein liegenden Quellwässer Waldsbergbrunnen, Sandbrunnen-Quelle, Hedwigbrunnen und Dränauslauf Lingental (QU 7811/2, 12, 7911/10 und 7911/11, s. Tab. 5), deren Ursache nicht geklärt wurde. Die unterschiedlichen Sulfat-Konzentrationen in den Weingarten-Quellen 1 und 2 (QU 7912/27 und 28) von 39 bzw. 103 mg/l zeigen auch eine kleinräumige Variabilität benachbarter Quellwässer.

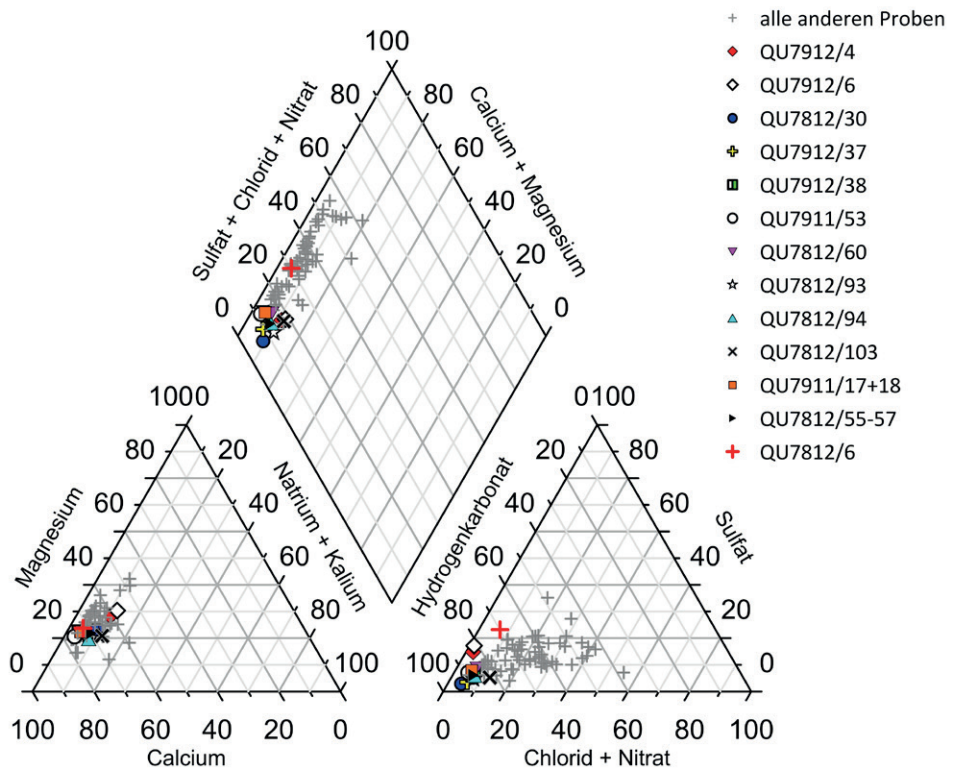


Abb. 9: Piper-Diagramm aller Analysen der Beprobung im Frühjahr 2019. Hervorgehoben sind Proben, die eine geringe anthropogene Beeinflussung aufweisen. **Fig. 9:** Piper plot of samples collected and analysed in early 2019. Highlighted are samples representing geogenic background values.

4.5 Temperatur der Quellwässer

Die Temperaturmessungen umfassen insgesamt 145 Quellen. Dabei wurden 34 Quellen, die lange Dränleitungen (>50 m Länge) haben, nicht berücksichtigt, da eine Temperaturveränderung durch eine lange Fließstrecke in einer oberflächennahen Rohrleitung wahrscheinlich ist. Weiter sind fünf gesicherte Thermalquellen (Temperaturen über 20 °C)

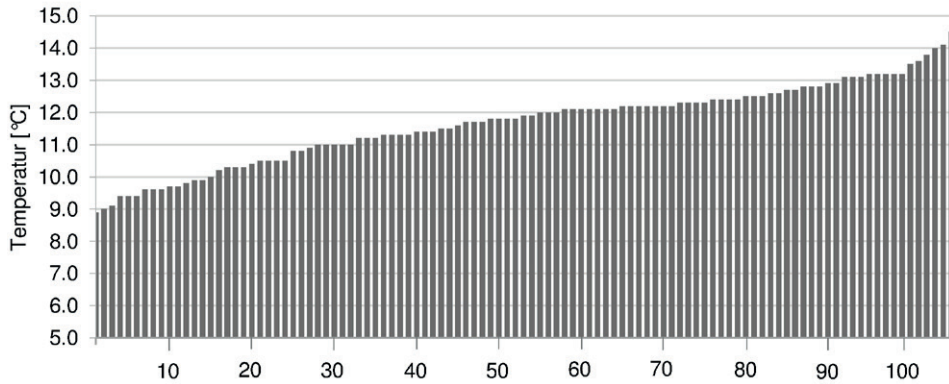


Abb. 10: Wassertemperaturen von Quellen im Kaiserstuhl. **Fig. 10:** Water temperatures at springs in the Kaiserstuhl area.

nicht einbezogen. Auf diese wird in Kap. 4.5.1 eingegangen. Die Temperaturlauswertung umfasst somit 106 Quellen (Abb. 10).

Wintermessungen sind gekennzeichnet durch relativ niedrige Wassertemperaturen, die insbesondere in den Monaten November bis Mai auftreten. Sommermessungen zeigen dagegen relativ hohe Temperaturen in den Monaten Juni bis Oktober. Der arithmetische Mittelwert der insgesamt 106 ausgewerteten Quellen beträgt 11,64 °C, wobei die maximale Temperatur bei 14,5 °C und die minimale bei 8,9 °C liegt. Eine typische Quelle im Kaiserstuhl zeigt in Abhängigkeit von der Jahreszeit, Geländehöhe, Exposition, Vegetation und Fassungsstiefe eine Temperatur zwischen 11 und 13 °C. Maximalwerte um 14 °C treten insbesondere im Sommer und Herbst auf. Darüber hinaus können sich saisonale Einflüsse infolge der früher üblichen flachen Fassungsstiefen (bis etwa drei Meter) stärker bemerkbar machen (DEECKE 1931, S. 23).

Die in einem Stollen gefasste Pfarr-Quelle in Wasenweiler (QU 7912/48) mit zwei Messwerten von 14,0 °C (08.04.2016) und von 14,5 °C (11.09.2018) besitzt vermutlich eine Grundwasserkomponente aus größerer Tiefe. Für genauere Aussagen wäre eine vollständige Jahresmessreihe erforderlich.

Die Quellwassertemperaturen liegen gemäß den Messreihen von Quellen im Kristallinen Grundgebirge – die hydrogeologischen Eigenschaften des Grundgebirges ist mit denen der Magmatiten im Kaiserstuhl vergleichbar – um etwas mehr als 1 Grad °C über den mittleren Lufttemperaturen (entnommen aus GRIMM & PRIER 1997). Ursachen hierfür können geringe geothermale Effekte im Einzugsgebiet oder exotherme Reaktionen zwischen Grundwasser und Gestein sein. Der oben genannte Mittelwert von 11,64 °C liegt 1,2 °C höher als die mittlere Lufttemperatur in Oberrotweil von 10,45 °C (s. Tab. 2). Wenn man bei dieser Betrachtung berücksichtigt, dass von den 106 Messungen 84 in die Wintermonate und nur 22 in die Sommermonate fielen und zudem die meisten Quellen topographisch deutlich

höher als die Station Oberrotweil (223 m ü. NN) liegen, kann von einer Temperaturdifferenz von mindestens 2 °C zwischen Luft- und Quellwassertemperatur ausgegangen werden. Bei mittleren Quellwassertemperaturen über 13 °C, insbesondere bei konstantem Jahresverlauf, muss eine geothermale Beeinflussung in Betracht gezogen werden. Dies wird am Beispiel der Haubrunnen-Quelle in Ihringen erläutert (Abb. 11, 12 und 13).



Abb. 11: Fassung der Haubrunnen-Quelle. Das im Tephrit austretende Quellwasser entspringt im offenen Schacht des Rebhäuschens und wird bei Bedarf nach oben gepumpt. Foto: B.G., 19.10.2017.

Fig. 11: Tapping of the Haubrunnen-Quelle. Spring water emerges from tephrite and is pumped from the manhole within the winehouse as needed.



Abb. 12: Überblick der Haubrunnen-Quelle. In der Bildmitte das Rebhäuschen, in dem sich der Quellschacht befindet. Der Laufbrunnen ist erkennbar am Hangfuß links neben dem blühenden Kirschbaum. Foto: B.G., 23.03.2019.

Fig. 12: Overview of the Haubrunnen-Quelle. The spring chamber is located within the winehouse (centre). The public tap is situated at the hillside toe (next to the blooming cherry tree).



Abb. 13: Haubrunnen, errichtet im Jahr 1821 zum Andenken an Johann Baptist Hau (1782–1857), Bürgermeister der Stadt Breisach und Begründer des „Muster“-Rebbergs am Fohrenberg. Foto: B.G., 12.05.2019. **Fig. 13:** Haubrunnen, build in 1821 in memory of Johann Baptist Hau (1782–1857), major of Breisach and founder of the Muster-Rebberg at the Fohrenberg.

Das Wasser der Haubrunnen-Quelle (QU 7911/5), das im tiefen Keller eines Rebhäuschens in einem 8 Meter tiefen Schacht im Tephrit entspringt, wurde im Zeitraum 28.12.2015 bis 16.10.2017 in zumeist wöchentlichen Abständen im Laufbrunnen gemessen. Das Wasser der beiden Einläufe des Laufbrunnens ist den LF- und T-Messungen zufolge nicht zu unterscheiden. Die Quelle weist eine (schwer messbare) relativ konstante Schüttung von etwa 0,3 l/s auf (Abb. 14). Der Temperaturverlauf zeigt eine geringe saisonale Schwankung um 0,2 °C zwischen 13,1 und 13,3 °C. Da die Temperaturen nicht in der Quelfassung selbst, sondern im 38 m entfernten Laufbrunnen gemessen wurden, entsprechen diese nicht den tatsächlichen Temperaturen am Quellaustritt. Zwei Stichtagsmessungen direkt bei der Quelfassung – eine im Herbst am 19.10.2017 und eine im Frühjahr am 20.03.2018 – erbrachten eine identische Wassertemperatur von 13,2 °C. Demnach ist die Wassertemperatur der Haubrunnen-Quelle im saisonalen Verlauf praktisch konstant. Bei der elektrischen Leitfähigkeit deutet sich ein sehr geringer saisonaler Verlauf mit Werten um 886 µS/cm im Sommer und Herbst und um 900 µS/cm im Winter und Frühjahr an. Die Haubrunnen-Quelle ist im Allgemeinen als absteigende Kluftquelle anzusprechen, jedoch besitzt sie durch einen anzunehmenden geringen geothermalen

Einfluss vermutlich auch einen aufsteigenden Anteil. Die hohe Nitratkonzentration von 102 mg/l weist darauf hin, dass im Quellwasser ein größerer Anteil einer Grundwasserkomponente mit geringer Verweilzeit vertreten ist (Tab. 5). Der Überlauf des Laufbrunnens versickert über einen Schacht im Kies der Niederterrassenschotter.

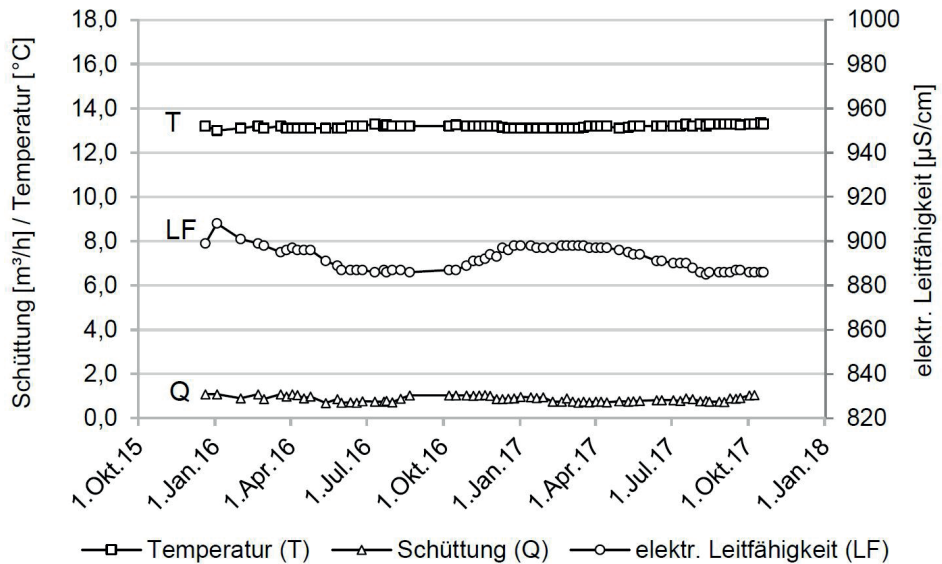


Abb. 14: Ganglinien der Temperatur und der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers der Haubrunnen-Quelle.
Fig. 14: Time series of spring water temperature and electrical conductivity at the Haubrunnen-Quelle.

4.5.1 Thermalwässer

Beispiele für Quellaustritte mit erhöhten Austrittstemperaturen sind die am Südfuß des Badbergs gelegenen Bad-Quellen 1–4 in Oberbergen (Tab. 6, Abb. 95).

Die Bad-Quellen 1 und 2 speisen das im Jahr 1926 gebaute Tretbecken. Quelle 1 entspringt im anstehenden Karbonatit am oberen Ende eines flachen Stollens (Abb. 15). Quelle 2 entspringt ebenfalls im Karbonatit in einem kurzen Stollen. Quelle 3 entspringt in einer kleinen Höhle an der steilen Felsböschung und ist eingestaut. Der Überlauf von geschätzt etwa 0,05 l/s sickert in den Hangschutt. Quellwasser 4 dringt aus einer Spalte in der Subvulkanischen Brekzie hervor (s. Abb. 16).

Alle sechs Messungen des Wassers der Bad-Quelle 1 stammen vom Quellwasseraustritt im Karbonatit am hinteren Ende des Kriechstollens. Die relativ großen Temperaturunterschiede von 1,8 °C zwischen 19,6 und 21,4 °C lassen einen saisonalen Einfluss vermuten. Die elektrischen Leitfähigkeiten von 461 bis 473 µS/cm sind nahezu konstant (Tab. 7). Für genauere Aussagen ist eine längere und höher aufgelöste Messreihe erforderlich.

Tab. 6: Kenndaten der Bad-Quellen 1–4 in Oberbergen. **Tab. 6:** Characteristics of the Bad Quellen 1–4 in Oberbergen.

Name	Bad-Quelle 1	Bad-Quelle 2	Bad-Quelle 3	Bad-Quelle 4
LGRB-Nr. Quellfassung	7912/4	7912/2	7912/5	7912/6
GW-Nr. ¹⁾	4443/069-0	4444/069-6	4445/069-1	4446/069-7
Datum	27.10.2018	27.10.2018	07.11.2016	27.10.2018
Temperatur [°C]	20,2	18,1	21,7	26,4
Schüttung [l/s]	0,2	0,03	≈ 0,05	0,6
El. Leitfähigkeit [μS/cm]	473	471	514	517

¹⁾ Grundwassernummer der Landesanstalt für Umwelt (LUBW)



Abb. 15: Die Bad-Quellen 1 und 2 speisen das Tretbecken der Gemeinde Oberbergen von 1926. Der flache Stollen der Bad-Quelle 1 befindet sich an der Öffnung hinten rechts und der Einlauf ins Tretbecken in der Bildmitte. Foto: B.G., 18.03.2019. **Fig. 15:** The Bad Quellen 1 and 2 are feeding the Tretbecken (built in 1926) in Oberbergen.



Abb. 16: Bad-Quelle 4. Das Quellwasser tritt aus einer Kluft in der Subvulkanischen Brekzie aus. Foto: B.G., 26.08.2018. **Fig. 16:** Bad Quelle 4. The spring water emerges from a fracture/joint in subvolcanic breccia.

Tab. 7: Bad-Quellen 1 und 2, Messungen der Temperatur, der elektrischen Leitfähigkeit und der Schüttung.
Tab. 7: Bad-Quellen 1 and 2, measurements of temperature, electrical conductivity and spring discharge.

Datum	Bad-Quelle 1			Bad-Quelle 2		
	T [°C]	LF [μ S/cm]	Q [l/s]	T [°C]	LF [μ S/cm]	Q [l/s]
26.03.2016	21,4	461	0,3	n.g.	n.g.	n.g.
24.07.2016	20,6	469	0,24	n.g.	n.g.	n.g.
07.11.2016	20,4	469	0,29	16,2	461	n.g.
28.01.2017	20,0	470	n.g.	16,0	471	n.g.
27.10.2018	20,2	473	0,2	18,1	471	n.g.
19.03.2019	19,6	465	0,3	16,1	440	0,03

Da das Wasser der Bad-Quelle 2 am Stolleneingang eingestaut ist, bestehen noch deutlichere Einflüsse durch die Lufttemperaturen. Der Quellwassereinlauf ins Becken erfolgt unter der Wasseroberfläche. Um eine Schüttungsmessung zu ermöglichen, wurde das Becken am 19.03.2019 abgelassen. Die Schüttung ist mit 0,03 l/s sehr gering. Bei vier Messungen betragen die elektrischen Leitfähigkeiten zwischen 440 und 471 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Die gemessenen Temperaturen liegen zwischen 16,0 und 18,1 $^{\circ}\text{C}$.

Ganglinien der Temperatur und der elektrischen Leitfähigkeit von 15 Messungen des Wassers der Bad-Quelle 4 sind in Abb. 17 dargestellt. Sie zeigen eine Konstanz der elektrischen Leitfähigkeit und eine vermutlich unabhängig von der Jahreszeit geringfügig schwankende Temperatur zwischen 26,4 und 26,8 $^{\circ}\text{C}$. WIRSING (2003) gibt eine Wassertemperatur von bis zu 25 $^{\circ}\text{C}$ an, DEECKE (1931, S. 12) für die „hochgelegene Quelle“ 24,2 $^{\circ}\text{C}$. Danach ist die Temperatur der Bad-Quelle 4 um etwa zwei Grad höher als die bisher genannten einschlägigen Werte in der Literatur. Für genauere Aussagen ist eine Messreihe in kürzeren Abständen erforderlich. Die mithilfe einer in den Quellaustritt eingelegten Folie ermittelten Schüttungen betragen bei zweimaligen Messungen 0,6 l/s am 27.10.2018 und 0,7 l/s am 09.02.2019. Eine relativ konstante Schüttung wird daher angenommen.

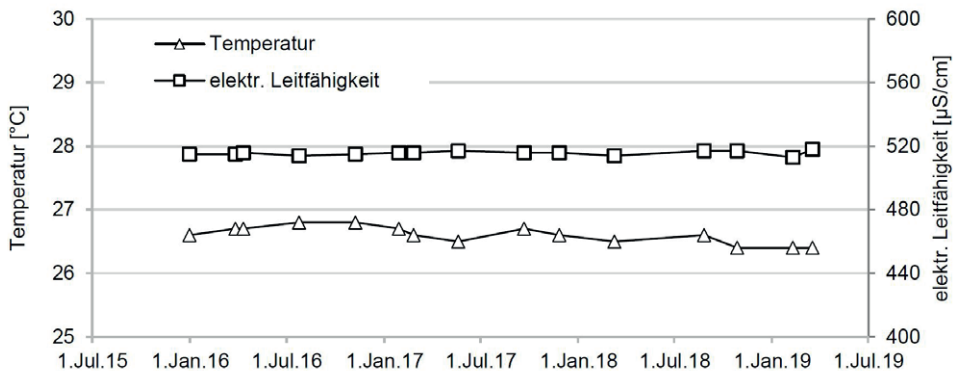


Abb. 17: Ganglinien der Temperatur und der elektrischen Leitfähigkeit der Bad-Quelle 4. **Fig 17:** Hydrographs of water temperature and electrical conductivity at Bad-Quelle 4.

Gemäß eines hydrogeologischen Abschlussgutachtens des LGRB vom 02.09.2002 soll die Temperatur des Wassers der Neunbrunnen-Quelle (QU 7912/7) mit 12 bis 13 $^{\circ}\text{C}$ gegenüber anderen Quellen geothermal erhöht sein. Die Ursachen hierfür werden auf größere Zirkulationstiefen von mehr als 50 m, Zuflüsse von Thermalwasserkomponenten oder eine Beeinflussung durch eine Wärmeanomalie zurückgeführt. Die nun vorliegenden Geländebefunde lassen den Schluss zu, dass die geringfügig erhöhte Temperatur der Neunbrunnen-Quelle auch durch eine Versickerung des Wassers der Bad-Quelle 4

(QU 7912/6) bedingt sein könnte. Das Wasser der Bad-Quelle 4 fließt in einen Graben am Hangfuß und weiter quer zum Tal in Richtung Neunbrunnen-Quelle, wo ein Teil des thermalen Wassers in den Untergrund infiltrieren könnte. Kurz vor dem Fassungsbereich der Neunbrunnen-Quelle wird dieses Grabenwasser in einen Schacht und über unterirdische Rohre am Fassungsbereich der Neunbrunnen-Quelle vorbeigeleitet. Anschließend gelangt das Wasser in einen weiteren Schacht, der unterhalb der Neunbrunnen-Quelle liegt. Hier fließt auch das Wasser eines Bächleins von Süden zu. Allein die teilweise Versickerung dieses noch etwa 20 °C warmen Wassers der Bad-Quelle 4 am Rande des Fassungsgebietes könnte eine Temperaturerhöhung des Grundwassers um einige Zehntelgrad bewirken. Es ist zu vermuten, dass auch an weiteren Orten im Kaiserstuhl höher temperierte Wässer im Untergrund für eine gewisse nicht genau quantifizierbare Temperaturerhöhung des Grundwassers verantwortlich sind.

Die von DEECKE (1931, S. 13) im Zusammenhang mit Thermalquellen erwähnte angeblich „warme“ Temperatur von 12 °C des Quellwassers „Badwirthaus“ (ehemaliges Gasthaus Rebstock, QU 7912/49) wurde bestätigt (Foto, siehe Abb. 22). Die eigenen Messwerte im Sommer am 17.08.2016 mit 12,2 °C und im Winter am 02.02.2017 mit 12,0 °C weisen darauf hin, dass die Wassertemperatur nicht thermal erhöht ist, sondern im normalen Bereich liegt und sehr wahrscheinlich saisonal relativ konstant bleibt.

5 Quellen in den Kaiserstuhlgemeinden

5.1 Gemeinde Bahlingen

5.1.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Quellfassungen der ehemaligen Wasserversorgung der Gemeinde Bahlingen sind in einem Bestandsplan der Kulturinspektion Freiburg von Februar 1888 im Maßstab 1:1000 verzeichnet. Von den zwölf erfassten Quellen liegen zehn im Dorfbachtal und zwei im südlich abzweigenden Dattental (s. Tab. 8 und Abb. 18). Sie sind mit sehr unterschiedlich langen Sickersträngen (zwischen etwa 10 und 115 Meter) gefasst; einige Stränge sind verzweigt und/oder gegabelt. Auch DEECKE (1931, S. 37) erwähnt zwölf Quellen für die Wasserversorgung Bahlingens. Die Quellwässer fließen in acht durchnummerierte, noch heute bestehende Brunnenstuben bzw. Quellschächte. Die Entfernung der Quellfassungen zu den Quellschächten liegt in einer Spanne von etwa 10 bis über 200 m. Die einzelnen Quellen bzw. Fassungsstränge führen keine eigenen Benennungen oder Nummerierungen. Die von oben nach unten im Dorfbachtal angeordneten Quellschächte 7 bis 1 haben eine Sammelfunktion für die Quellwässer der Sickerstränge und stellen zudem Durchlaufschächte für das Quellenmischwasser von den jeweils weiter oben gelegenen Quellschächten dar. Der Quellschacht 8 liegt im Dattental.

Tab. 8: Quellen der früheren Wasserversorgung der Gemeinde Bählingen a. K. **Tab 8:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Bählingen.

Name des QS	QS 1	QS 2	QS 3	QS 4	QS 5	QS 6	QS 7	QS 8	
LGRB-Nr. QS (QU 7812/xx)	70	71	72	73	74	75	76	77	
Durchlauf für QS	QS 2-7	QS 3-7	QS 4-7	QS 5-7	QS 6+7	QS 7			
Höhe QS [m ü. NN]	229	240	245	258	264	301	330	225	
Name QF (QF QS X)	1	2	3	4 li 4 re	5	6 li 6 re	7 li 7 re	8 li 8 re	
LGRB-Nr. QF (QU 7812/)	14	15	16	46 47	45	43 44	22 42	13 48	
Messdatum	11.10. 2017	13.7. 2017	24.5. 2016	13.7. 2017	13.7. 2017	24.5. 2016	24.5.2016.	24.5.2016	
Q [l/s]	0,05	0,2	0,01	0,02 tr.	eingestaut	eingestaut	0,2 tr.	0,3 0,1	
Höhe QF [m ü. NN]	232	245	246	263 278	268	341 309	336 341	228 237	
LF [μ S/cm]	941	1034	945	1140 tr.	877	n.g.	850	964 898	
T [°C]	15,1	13,9	11,5	15,7 tr.	14,8	n.g.	10,0 tr.	10,5 11,8	
MQ [l/s]	0,2	0,3	0,01	0,02 0,01	?	?	0,2 0,01	0,3 0,1	
hydrogeolog. Einheit des GWL	Löss vermutlich auf Sedimenten des Oberrheingraben-Tertiärs (TOR)				Löss vermutlich auf Magmatit				Löss auf TOR

Die Summe der gemessenen Quellschüttungen (Q) beträgt 0,9 l/s, ausgenommen sind die Quellschächte 5 und 6, die wegen des Wasserstaus in den Schächten nicht gemessen werden konnten. Von einer Gesamtschüttung (MQ) von mindestens 1 l/s ist auszugehen. Das Wasser der Quellschächte 5, 6 und 7 wird von den benachbarten landwirtschaftlichen Anwesen genutzt.

5.1.2 Geschichte der Wasserversorgung

AUER, LUTZ & VERDERBER (2002, S. 214–215) berichten, dass es bis zur Inbetriebnahme der Wasserversorgungsanlage im Jahr 1903 in Bahlingen wenige öffentliche Brunnen gab. Ferner sollen mehrere Privatbrunnen – zumeist 6 bis 8 Meter tiefe gemauerte Schächte – existiert haben. Der vorliegende Bestandsplan der Bahlinger Quellfassungen stammt aus dem Jahr 1888, der alte Hochbehälter von Bahlingen wurde erst 1903 und damit 15 Jahre später errichtet. Es ist davon auszugehen, dass die Quellen im Zeitraum von 1888 bis 1903 gefasst wurden. Der Bestandsplan stellt möglicherweise ein Planungsstadium dar. Die minimale Gesamtschüttung von etwa 1 l/s war für den Wasserbedarf der Gemeinde Bahlingen von Anfang an zu gering (DEECKE 1931, S. 37).

Ein erster Tiefbrunnen, dessen genauer Standort nicht mehr bekannt ist, wurde nach DEECKE (1931, S. 39) bereits im Jahr 1906 etwa 400 m östlich der Ortschaft bei der „Teiningen Landstraße“ gebaut. Der „Rheinkies mit einzelnen Schwarzwaldgeröllen“ reicht DEECKE (1931) zufolge von 2 bis 10 m und mehr unter Gelände. Danach wird für diesen Brunnen von einer Endtiefe von rd. 10 m ausgegangen. Er erschloss Grundwasser im Ostrheinschotter (qORS). Die Ergiebigkeit betrug 8 bis 10 l/s. Er wurde im Jahr 1907 in Betrieb genommen (AUER, LUTZ & VERDERBER 2002, S. 215). Ein weiterer Tiefbrunnen (Baujahr 1935, heute nicht mehr vorhanden) war 15 m tief und lag etwa 1,2 km östlich der Ortschaft im Gewann Löhlinshachen (BO 7812/323). Etwa am selben Standort befindet sich der im Jahr 1971 gebaute und 21,6 m tiefe Tiefbrunnen Bahlingen (BO 7812/165). Dieser erschließt Grundwasser im Ostrheinschotter und wird für die Wasserversorgung der Gemeinde genutzt.

5.1.3 Weitere Quellen auf Gemarkung Bahlingen

Das Wasser der Quellfassung Schies (alias: Zurmatten-Quelle, QU 7812/18, GW-Nr.: 2880/069-0) wird in dem im Hang eingebauten Behälter der ehem. Firma Silberbrunnen Mineralquelle gespeichert. Der Standort der Quellfassung ist nicht mehr bekannt; es liegen keine Lagepläne vor. Die Quelle schüttet etwa 0,5 l/s. Der Überlauf des Quellwassers tritt in den offenen Schacht neben der Kreisstraße K 5140 über. Dort befindet sich die Messstelle des landesweiten Messnetzes der LUBW mit der GW-Nr. 2880/069-0. Die Quelle versorgt heute das benachbarte Anwesen Schies mit Trinkwasser. Früher war auch das ehemalige Gasthaus Silberbrunnen (später Diskothek und Fitness-Einrichtung) an diese Quelle angeschlossen.

5.1.4 Laufbrunnen

Die vier Laufbrunnen in der Ortschaft Bahlingen Nr. 14–17 beim Rathaus, in der Bach- und Saarstraße sowie „bei der Linde“ an der Silberbrunnenstraße sind an die Bahlinger Quellen angeschlossen. Die Laufbrunnen Saarstraße und bei der Linde (16 und 15) waren im Jahr 2018 wegen Wassermangels nicht in Betrieb.

Der Laufbrunnen an der K 5140 in Richtung Silberbrunnen stellt einen Dränauslauf einer im Zuge der Flurbereinigung gefassten Quelle (13, QU 7812/17) dar.

Der artesische Auslauf des Thermal-/Mineralwasserbrunnens Bahlingen (BO 7812/85) mit einer Schüttung von etwa 0,2 l/s (QU 7812/78) fließt heute nicht mehr über den benachbarten Laufbrunnen, sondern wird direkt in den Wassergraben geleitet.



Abb. 19: Laufbrunnen neben dem Thermal-/Mineralwasserbrunnen Bahlingen. Foto: B.G., 17.11.2018.

Fig. 19: Public tap (standpipe) next to the Thermal-/Mineralwasserbrunnen Bahlingen (thermal well).

5.1.5 Kaiserstühler Silberbrunnen

Die Thematik Bad Silberbrunnen, Heilquelle, Silberbrunnensprudel sowie Bohrungen zur Mineralwassererschließung in den 1960er und 1970er Jahren wird im Rahmen dieser Bearbeitung nicht näher erörtert. Weitere Informationen enthalten der Abschnitt „Hydrogeologische Verhältnisse“ in den Erläuterungen zur Geologischen Karte des Kaiserstuhls (WIRSING 2003), die Publikation von Käss (1998) sowie die Monographie der Gemeinde Bahlingen (AUER, LUTZ & VERDERBER 2002, S. 18–19).

AUER, LUTZ & VERDERBER (2002) erwähnen das ehemalige Bad Silberbrunnen für den bis um 1900 bestehenden Badebetrieb und die Abfüllung des Mineralwassers bis Anfang der 1980er Jahre. Die Lage der zugehörigen Fassungsanlagen ist nicht mehr bekannt.

Die beiden von der Firma Silberbrunnen Mineralquellen beauftragten Tiefbohrungen beim Anwesen Silberbrunnen mit einer Tiefe von 250 und 300 m aus den Jahren 1971 und 1972 haben im Oberrheingraben-Tertiär ein Calcium-Natrium-Sulfat-Mineralwasser in einer sehr geringen Ergiebigkeit angetroffen (BO 7812/180 und 257). Das Vorhaben wurde nicht weiterverfolgt.

Im Jahr 1974 erschloss die Firma Silberbrunnen Mineralquellen in der Dreisamniederung im Gewann Bahnhof (etwa 1,2 km nordöstlich von Bahlingen) mit einer 250 m tiefen Bohrung Thermal-/Mineralwasser im Oberrheingraben-Tertiär einen fluoridhaltigen Calcium-Natrium-Sulfat-Hydrogenkarbonat-Thermalsäuerling. Der Gesamtlösungsinhalt dieses Wassers beträgt gemäß einer Analyse vom 28.11.1988 6507 mg/l (Käss 1998). Bei einer Messung am 13.07.2017 betrug die elektrische Leitfähigkeit 6110 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und die Wassertemperatur 21,9 °C (s. Anl. 4, Nr. 12). Das Ansinnen der Firma Silberbrunnen Mineralquellen, einen Produktionsbetrieb für das Mineralwasser einzurichten, musste aufgrund des hohen geogenen Arsengehalts aufgegeben werden.

5.2 Gemeinde Bötzingen

5.2.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Quellen der früheren Wasserversorgung von Bötzingen liegen in zwei Tälern, dem Oberschaffhausener Tal und dem Schambachtal (Bötzinger Tal) (s. Tab. 9, Tab. 10 und Abb. 21). Die Quelfassungen im Oberschaffhausener Tal sind im Lageplan „Wasserleitung Bötzingen-Oberschaffhausen“, Plan 1 im Maßstab 1:1000 verzeichnet. Dieser Plan wurde etwa um 1900 gefertigt. Das genaue Datum fehlt auf der vorliegenden Plankopie. Ein weiterer Lageplan „Wasserversorgung der Gemeinde Bötzingen“ im Maßstab 1:5000 vom Ingenieurbüro Lothar Jaskolski datiert vom 28.01.1975 und zeigt die Standorte der Quelfassungen, Brunnenstuben und Wasserleitungen in beiden Tälern.

Der Quellschacht II (QU 7912/1) erfasst die Quellwässer der Nonnensohl-Quellen 2a und 2b und ist zugleich Durchlaufschacht für die Quelle 1 (s. Kap. 4.3). Der Quellschacht II ist eine amtliche Messstelle des landesweiten Messnetzes (GW-Nr.: 0600/069-3). Die Fassung der Nonnensohl-Quelle 3 wurde bei einem Hangrutsch, ausgelöst durch eine Großplanierung im Zuge der Flurbereinigung, beschädigt. Das Quellwasser 3 ist stark getrübt und wird seit Jahrzehnten nicht mehr genutzt. Außerdem ist die Schüttung zurückgegangen. Bei der Messung im Quellschacht III am 17.08.2016 war die Quelle 3 fast trocken.

Tab. 9: Quellen im Oberschaffhauser Tal in den Gewannen Nonnensohl, Brettel und Mannenschlacht bzw. Bergstraße, frühere Wasserversorgung Bötzingen.
Tab. 9: Springs in the Oberschaffhauser Tal formerly connected to the water supply scheme of Bötzingen.

Name der QF	Nonnensohl 1	Nonnensohl 2a+2b	Nonnensohl 3	Bergstraße 1	Bergstraße 2	Brettel 1-3
Alias-Name						Mittensbühl 2-4
GW-Nr. (LUBW)	ohne	0600/069-3	ohne	0708/069-1	ohne	0707/069-6, 0706/069-0, 0705/069-5
LGRB-Nr. QF (7912/xx)	8	33+40	9	10	61	54-56
Höhe QF [m ü. NN]	319	306+297	306	304	278	298, 299, 301
Name QS	QS I Nonnensohl 1	QS II Nonnensohl 2a & 2b	QS III Nonnensohl 1-3	QS Bergstraße 1	QS Bergstraße 2 & Brettel 1-3	QS Brettel 1-3
LGRB-Nr. QS (QU 7912/xx)	93	1	94	95	16	15
Messung am	17.08.2016	17.08.2016	17.07.1990	17.08.2016	17.07.1990	n.g.
Q [l/s]	0,25	0,70	0,3	0,72	0,28	n.g.
Höhe QS [m ü. NN]	316	295	288	288	278	293
T [°C]	11,0	13,1	11,0	12,2	11,8	n.g.
LF [μ S/cm]	676	747	793	962	809	n.g.
MQ [l/s]	0,3	1,0	0,5	1,44	0,3	n.g.
Hydrogeolog. Einheit des GWL	Löss und holozäne Abschwemmassen vermutlich auf Magmatit					

Tab. 10: Quellen im Schambachtal (Bötzinger Tal) in den Gewannen Mühlenbach und Weingarten, frühere Wasserversorgung Bötzingen. **Tab. 10:** Springs located in the Schambachtal (Bötzinger Tal).

Name der QF	Mühlenbach 1+2	Mühlenbach 3+4	Weingarten 1	Weingarten 2
Alias	Schambach	Schambach	Obere Weingarten	Untere Weingarten
GW-Nr.	0702/069-9 0701/069-3	0700/069-8 4583/069-3	0398/069-1	0397/069-4
LGRB-Nr. QF (QU 7912/xx)	57+58	59+60	27	28
Höhe QF [m ü. NN]	276 + 267	257 + 261	243	238
Name QS	QS I Mühlenbach	QS II Mühlenbach	QS Weingarten I	QS Weingarten II
LGRB-Nr. QS (QU 7912/xx)	29	30 ^{*)}	27	28
Höhe QS [m ü. NN]	265	255	243	238
Messung am	17.08.2016	17.08.2016	02.02.2017	02.02.2017
Q [l/s]	0,75	0,88 ^{*)}	0,77	0,38
T [°C]	14,2	14,2 ^{*)}	12,3	12,4
LF [µS/cm]	870	899 ^{*)}	748	1007
MQ [l/s]	0,8	0,2	0,8	0,5
hydrogeolog. Einheit des GWL	Löss und holozäne Abschwemmmassen vermutlich auf Magmatit			

^{*)} Mischwasser Mühlenbach-Quellen 1–4



Abb. 20: Quellschacht der Brettel-Quellen. Der Quellschacht wurde um mehrere Meter erhöht, um das neue Geländeneiveau nach der Flurbereinigung zu erreichen. Foto: B.G., 02.02.2017. **Fig. 20:** Spring chamber of the Brettel-Quellen.

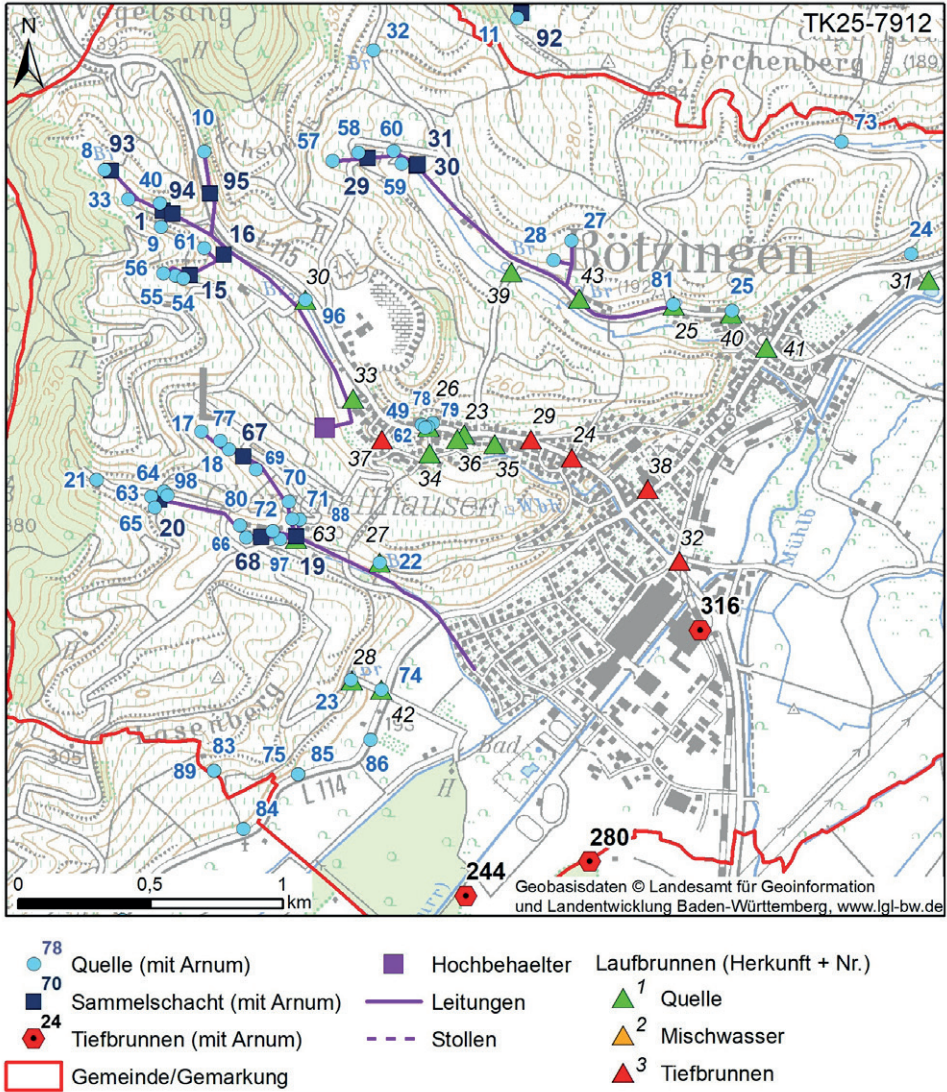


Abb. 21: Quellen der früheren Wasserversorgung von Bötzingen mit Darstellung der Quellschächte, des Hochbehälters und der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen. **Fig. 21:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Bötzingen.

Die Mannenschlacht-Quelle und die Hungerbrunnen-Quelle an der „Vogelsangstraße“ (DEECKE 1931, S. 37) lassen sich nicht eindeutig zuordnen. In der Karte von DEECKE (1931) sind zwei Standorte an der L 115 eingetragen. Nach DEECKE (1931, S. 37) „versiegte der Hungerbrunnen im Sommer oft, lieferte aber durch tief geführte Gräben ganz

ordentlich“. Möglicherweise wurde der Hungerbrunnen damals provisorisch gefasst und entspricht der heutigen Bergstraße-Quelle 1.

Die von der Gemeinde Bötzingen benannte Bergstraße-Quelle 2 (QU 7912/16) ist vermutlich ein Durchlaufschacht für die Brettel-Quellen und die Bergstraße-Quelle 2. Dem genannten Wasserleitungsplan um 1900 zufolge mündet oberhalb des Durchlaufschachtes eine Dränage in die Wasserleitung. Diese ist vermutlich der Bergstraße-Quelle 2 zuzuordnen (QU 7912/61). Eine Messung der Schüttung, der Temperatur und der elektrischen Leitfähigkeit des Erstautors vom 17.07.1990 im Durchlaufschacht liegt vor (s. Tab. 9), wobei nicht gesichert ist, ob es sich um die Bergstraßen-Quelle 2 allein oder um die Summe Bergstraße- und Brettel-Quellen handelt.

Die Benennung Mittenbühl-Quellen in der Grundwasserdatenbank der LUBW für die Brettel-Quellen ist sachlich nicht korrekt, weil sich das Gewann Mittenbühl an einer anderen Stelle am Hang nördlich des Nonnensohltals befindet. Da das Gelände um die Brettel- und Bergstraße-Quelle 2 bei den Großplanierungen in den 1970er Jahren stellenweise stark aufgefüllt wurde, mussten die Quellschächte einige Meter höher geführt werden. Dies erklärt die große Tiefe der beiden Quellschächte von etwa 8 Metern (s. Abb. 20).

Den Angaben in Tab. 9 wurden die Mittelwerte der synchronen Schüttungsmessreihen von 1974–1983 der Nonnensohl-Quelle 2 (Summe der Quellfassungen 2a und 2b) und der Bergstraße-Quelle 1 zugrunde gelegt (vgl. auch Tab. 3).

Die Mühlenbach-Quellen sind lediglich in zwei Quellschächten messbar; die Quellen 1 und 2 im Quellschacht I (QU 7912/29) und die Summe der Quellen 1 bis 4 im Quellschacht II (QU 7912/30). Die Schüttung der Quellen 3 und 4 von etwa 0,2 l/s ergibt sich aus der Subtraktion der Schüttungen in den Quellschächten I und II.

Bei den Weingarten-Quellen 1 + 2 fällt auf, dass die Leitfähigkeiten der Quellen mit Werten von 748 und 1007 $\mu\text{S}/\text{cm}$ deutlich unterschiedlich sind (QU 7912/27+28). Dies zeigt, dass die Mineralisation benachbarter Quellen (vermutlich) desselben Grundwasserleiters verschieden sein kann. Nach DEECKE (1931, S. 37) sollen die Quellen „von zähem Lehme in der Mitte der Talaue gestaut sein und das Wasser von den Seiten zufließen“.

5.2.2 Geschichte der Wasserversorgung

Ein Konzept für eine kommunale Wasserversorgung der damals 2100 Einwohner zählenden Gemeinde Bötzingen enthält der Erläuterungsbericht der Großherzoglichen Kulturinspektion Freiburg vom Mai 1894 „Die Wasserversorgung Bötzingen Oberschaffhausen betreffend“. Damals gab es im Dorf acht öffentliche Laufbrunnen und eine größere Anzahl von Pumpbrunnen, gemeint sind damit private Hausbrunnen. Die Mindestschüttung der Quellen im Oberschaffhausener Tal soll 0,58 l/s und im Bötzinger Tal 1,67 l/s betragen haben. Dem Erläuterungsbericht „Gemeinde Bötzingen – Gesamtwasserver-

sorgung“ des Ingenieurbüros Jaskolski von Dezember 1975 zufolge wurde die zentrale Wasserversorgung in den Jahren 1900 bis 1905 durch die Fassung von Quellen in diesen beiden Tälern umgesetzt. Aufgrund von Wassermangel in Trockenzeiten wurde im Gewann Stegmatten etwa 350 m südlich des Bahnhofes Bötzingen (im heutigen Gewerbegebiet) im Jahr 1944 ein Tiefbrunnen (BO 7912/316, Filterdurchmesser 400 mm, Tiefe 8,7 m) gebaut und im Jahr 1947 in Betrieb genommen. Der im Jahr 1963 gebaute und ab 1969 genutzte Tiefbrunnen Erlenschachen liegt im Ried südlich der Ortschaft Bötzingen (BO 7912/244). Der 15,85 m tiefe Brunnen erschließt das Grundwasser im Ostrheinschotter. Problematisch sind die hohe Wasserhärte und die relativ hohen Mangan- und Eisengehalte, die ihre Ursache in der Sauerstoffarmut haben, bedingt durch moorige Ablagerungen. Weicheres Grundwasser aus dem Dreisam-Schwemmfächer erschließt der im Jahr 2009 gebaute Tiefbrunnen Ketsch (BO 7912/1077), der etwa 2,5 km ost-südöstlich von Bötzingen liegt. Dieser Brunnen trägt heute die Hauptlast der Wasserversorgung.

Zwei Wasserschutzgebiete, eines für die Nonnensohl-Quellen und eines für die Bergstraße-Quelle 1, sind fachtechnisch abgegrenzt. Da die Quellen nicht mehr für die Trinkwasserversorgung genutzt werden, erlangten die Wasserschutzgebiete keine Rechtswirksamkeit.

5.2.3 Weitere Quellen

Im Ortsetter von Oberschaffhausen entspringen im engen Talbereich einige Stauquellen in Verbindung mit anstehendem Phonolith und den dort im Untergrund vermuteten Sedimenten des Oberrheingraben-Tertiärs. Jeweils eine Quelfassung (QF) existiert für das ehemalige Badwirthaus Rebstock, die ehemalige Gaststätte Engel, für einen Laufbrunnen in der Brunngasse und für den Laufbrunnen hinter dem ehemaligen Rebstock (QU 7912/49, 78, 62, 79).



Abb. 22: Fassung der Bad-Quelle in Bötzingen. Die Quelle entspringt im Phonolith, Foto: B.G., 20.05.2017.

Fig. 22: Spring capture of the Bad-Quelle, Bötzingen. The spring emerges in phonolite.



Abb. 23: Blick vom Standort der Bad-Quelle in Bötzingen (Oberschaffhausen) zum anstehenden Phonolith am Fohberg. Auf dem Phonolith lagert Löss. Foto: B.G., 12.05.2019. **Fig. 23:** View from the location of the Bad-Quelle in Bötzingen (Oberschaffhausen) towards the outcropping phonolite at the Fohberg.

Im Ortsetter von Bötzingen entspringt im Löss die Quelle des Sieglebrunnens (QU 7912/25). Die etwa 0,5 l/s schüttende Quelle befindet sich am Ende eines 4 Meter langen Stollens. Das Quellwasser gelangt von dort zum nahe gelegenen Laufbrunnen Sieglebrunnen.

Neben dem Laufbrunnen Feuerwehrbrunnen (Nr. 25) tritt eine ungefasste Quelle am Ausgang des Korntals aus (QU 7912/81). Die Quelle des Angelsportvereins entspringt am oberen Ende in einer künstlich geschaffenen ausgemauerten Lösshöhle (QU 7912/24; Schüttung etwa 1 l/s, Abb. 25 und 26). Im Etlisbach nördlich von Bötzingen befinden sich im Ried mehrere kleinere Quellen, für die stellvertretend die Quelle QU 7912/73 steht.

Die Quelle beim Schützenhaus (QU 7912/21) ist eigentlich ein Schachtbrunnen. Am Boden eines etwa 3 Meter tiefen Schachts ist ein Filterrohr eingelassen, um das Grundwasser zu fassen. Die Quelle versorgt das Schützenhaus.

Weitere Quellen kommen südlich von Bötzingen an der Landesstraße L114 vor. Ein Dränauslauf bei einer Wasserzapfstelle, beim Sandbrunnen und zwei Dränagen im Gewann Birchenbach (BO 7912/74, 86 und 75+85). Die beiden Dränausläufe Birchenbach sind mit Schüttungen von 1 und 0,5 l/s relativ ergiebig.



Abb. 24: Auslauf des Wassers der Quelle beim Teich des Angelsportvereins. Foto: B.G., 30.04.2017. **Fig. 24:** Outlet of the spring used by the local fishing club.



Abb. 25: Quelle des Angelsportvereins. Am dicht bewachsenen Steilhang unterhalb der Lösswand (Bildmitte) befindet sich die Quelfassung. Die hohe Mächtigkeit des Lösses ist erkennbar. Foto: B.G., 21.11.2017. **Fig. 25:** Spring used by the fishing club. The spring tapping is located at the steep slope underneath the loess.



Abb. 26: Die Fassung der Quelle des Angelsportvereins. Der Quellaustritt liegt hinter einer großen ausgemauerten Höhle im Löss. Foto: B.G., 19.04.2019. **Fig. 26:** Tapping of the spring used by the local fishing club. The water emerges behind a big cave.

5.2.4 Laufbrunnen

Der Bötzingen Brunnenpfad führt zu zwölf mit dem Buchstaben „B“ durchnummerierten Laufbrunnen (siehe Faltprospekt von Plenum Naturgarten Kaiserstuhl „Der Bötzingen Brunnenpfad“, s. Anl. 4). Anhand der elektrischen Leitfähigkeiten sind die Wässer der Laufbrunnen entweder einem Mischwasser der Tiefbrunnen Ketsch und Erlenschachen oder einem Quellwasser zuzuordnen.

Die Wässer der Laufbrunnen im Ortsteil Oberschaffhausen (in der Brunnegasse, Hanserbrunnen alias Tuchbleichebrunnen, Badbrunnen Rebstock, beim ehem. Engel, hinter ehem. Rebstock und Bergstraße (Nr. 34, 26, 23, 35, 36 und 33)) können Einzelquellen in der Umgebung zugewiesen werden (QU 7912/62, 49, 49, 78, 79 und 10). Die Wässer der Laufbrunnen im Schambachtal entstammen den Mühlenbach-Quellen (Schambachbrunnen (39): QU 7912/57–60), den Weingarten-Quellen (Weingartenbrunnen (43): QU 7912/27+28, Abb. 27), einem Mischwasser der Mühlenbach- und Weingarten-Quellen (Feuerwehrbrunnen alias Oberer Sieglebrunnen (25): QU 7912/27–31) sowie dem Sieglebrunnen (Sieglebrunnen und Stockbrunnen (40 und 41): QU 7912/25).



Abb. 27: Der Weingartenbrunnen wird gespeist von den Weingarten-Quellen 1 und 2. Er verfügt über eine Wasserzapfstelle. Foto: B.G., 18.03.2017. **Fig. 27:** The Weingarten-Quellen 1 and 2 are supplying the Weingartenbrunnen. The well has a water tapping point.

Die Laufbrunnen Rathausbrunnen, Biggiträger bzw. Handwerkerbrunnen, Rankstraße, Bergstraße/Kirchweg und beim Bahnhof Bötzingen (38, 24, 37, 29 und 32) werden gespeist mit Trinkwasser der öffentlichen Wasserversorgung. Dieses besteht aus den Grundwässern der beiden Tiefbrunnen Ketsch und Erlenschachen. Mengenmäßig überwiegt dabei das Grundwasser aus dem Tiefbrunnen Ketsch (Leitfähigkeit etwa 220 $\mu\text{S}/\text{cm}$) mit etwa 60 % gegenüber dem des Tiefbrunnens Erlenschachen (Leitfähigkeit etwa 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Die elektrischen Leitfähigkeiten der Wässer aus den oben genannten Laufbrunnen betragen im Messzeitraum von 2016 bis 2018 etwa 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Angaben zu den genauen Standorten der Quellfassungen des Lairebrunnens (Nr. 27), des Laufbrunnens am Lasenberg (28) und der Wasserzapfstelle oberhalb der Landesstraße L 114 (42) liegen nicht vor. Der Lairebrunnen schüttet den Messwerten am 30.01.2016 und 01.09.2018 zufolge mit 0,2 und 0,17 l/s relativ konstant. Die Temperaturen betragen 12,5 und 12,8 °C.

5.3 Gemeinde Eichstetten

5.3.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Quellen der früheren Wasserversorgung der Gemeinde Eichstetten sind in einem Lageplan des Ingenieurbüros Heinz Gutjahr Freiburg-Tiengen vom 20.05.1981 im Maßstab 1:5000 dargestellt. Eine genaue Bestandsaufnahme der Quell- und Wasserleitungen zeigen die Lagepläne „Gemeinde Eichstetten Bestandskataster Wasser“ der Zink Ingenieure GmbH vom 15.12.2014 im Maßstab 1:1000. Informationen zu den Fassungsanlagen, z. B. zu den Längen der Sickerstränge, sind in diesen Lageplänen nicht enthalten. Alle Quellen sind sehr wahrscheinlich mit Sickerleitungen gefasst, mit Ausnahme der Römer-Quelle, die einen Quellaufbruch darstellt.

Die Römer-Quelle (QU 7812/6) ist ein ergiebiger Quellaufbruch im Löss bzw. dessen Verschwemmungssediment. Aufgrund der hohen Sulfat-Konzentration von 118 mg/l ist anzunehmen, dass das Quellwasser u. a. aus dem Oberrheingraben-Tertiär stammt. Einer Baubeschreibung des Architekten Franz Thorber (Eichstetten) vom 25.07.1956 zufolge wurde die Quelle neu gefasst. Hierzu wurde die bestehende Fassung im vorhandenen 4,5 m tiefen Quellschacht durch mit Kies gefüllte Zementringe (Länge 2,7 m, Durchmesser 1,0 m) neu ausgebaut. Die Gesamttiefe der Quellsfassung beträgt somit 7,2 m. Die durchschnittliche Schüttung der Römer-Quelle wird in der Zusammenstellung des Wasserwirtschaftsamtes Freiburg vom 07.10.1983 (Az.: 13/41-Lü) mit 3,3 l/s angegeben. Vom Erstautor wurde am 16.08.2016 eine Schüttung von 2,0 l/s und nach dem trockenen Sommer 2018 am 17.09.2018 von nur 0,94 l/s gemessen. Die Quelle verdankt ihren Namen einer historischen Römervilla im Gewann Kaltenbrunnen.



Abb. 28: Fassung der Römer-Quelle am Boden des Quellschachts mit kiesgefüllten Zementringen, B.G., 16.08.2016.
Fig. 28: Spring tapping of the Römer-Quelle.

Tab. 11: Quellen der Gemeinde Eichstetten im Pfaffental. Tab. 11: Springs of Eichstetten located in the Pfaffental

Name der QF	Koli 1*)	Koli 2 *)	Ofen vorn	Ofen hinten	Römer	Kaltenbr. 1	Kaltenbr. 2	Kaltenbr. 3
Alias-Name	Koli Nord	Koli Süd	Ofen 1 Erlen-Qu.	Ofen 2	Kaltenbr. 1	(Unterer?) Kaltenbrunnen 2		
GW-Nr.	0163/068-6	0162/086-0	0165/068-7	0164/068-1	0166/068-2	ohne	ohne	ohne
LGRB-Nr. QF (QU 7812/xx)	2	3	4	5	6	7	8	9
Höhe QF [m ü. NN]	328	327	281	323	256	275	273	275
LGRB-Nr. QS (QU 7812/xx)	84		90	85	6	86		
Höhe QS [m ü. NN]	322		281	320	256	272		
Messung am	16.08.2016		16.08.2016		16.08.2016	16.08.2016		
Q [l/s]	0,53		0,4	1,25	2	0,08	0,40	0,16
T [°C]	11,8		11,2	11,2	11,4	14,0	12,8	14,3
LF [µS/cm]	540		882	519	886	1197	1025	856
MQ [l/s]	0,5		0,5	1,3	2,0	0,08	0,4	0,16
hydrogeol. Einheit des GWL	Löss auf Oberrheingraben-Tertiär (TOR)				Löss auf Tertiär?	Löss auf Tertiär?		

*) Die dargestellte Situation bei den Koli-Quellen 1 (Nord) und 2 (Süd) (siehe Gewässerschau vom 30.06.1955) ist heute nicht mehr gültig. Der Quellschacht (QU 7812/84) hat heute (statt 2) 4 Einläufe, wobei nur einer (der zweite von links) Wasser führt.

Tab. 12: Quellen der Gemeinde Eichstetten im Rippachtal. **Tab. 12:** Springs of Eichstetten located in the Rippachtal.

Name der QF	Buloch	Rippach vorne	Rippach 1 hinten	Rippach 2 hinten
GW-Nr.	ohne	ohne	ohne	ohne
LGRB-Nr. QF (QU 7912/xx)	11	12	13	14
Höhe QF [m ü. NN]	271	261	271	271
LGRB-Nr. QS (QU 7812/xx)	92	91	90	
Höhe QS [m ü. NN]	266	259	263	
Messung am	16.8.2016	16.8.2016	16.8.2016	
Q [l/s]	0,59	0,3	0,63	0,45
T [°C]	11,9	14,0	12,4	14,4
LF [µS/cm]	940	839	832	790
MQ [l/s]	0,6	0,3	0,6	0,5
hydrogeol. Einheit des GWL	Löss	Löss	Löss	

DEECKE (1931, S. 37) erwähnt eine Erlen-Quelle. Diese Quelle nennt auch die Niederschrift des Wasserwirtschaftsamtes Freiburg über eine Gewässerschau am 16. und 21. Juni 1955 mit Datum vom 30.06.1955. Danach kann diese Quelle der Ofen-Quelle vorn zugeordnet werden.

Die Quellwässer im Pfaffental münden in den 62 m talwärts der Römer-Quelle gelegenen Quellsammelschacht (QU 7812/87), der über 3 Einläufe verfügt. Der linke umfasst die Summe der Schüttung aus Koli- und Ofen-Quellen, der mittlere führt das Wasser der Römer-Quelle. Der rechte Einlauf der Kaltenbrunnen-Quellen ist trocken, da dieses Quellwasser bereits beim Quellschacht der Kaltenbrunnen-Quellen direkt in den Bach abgeleitet wird (Abb. 30).

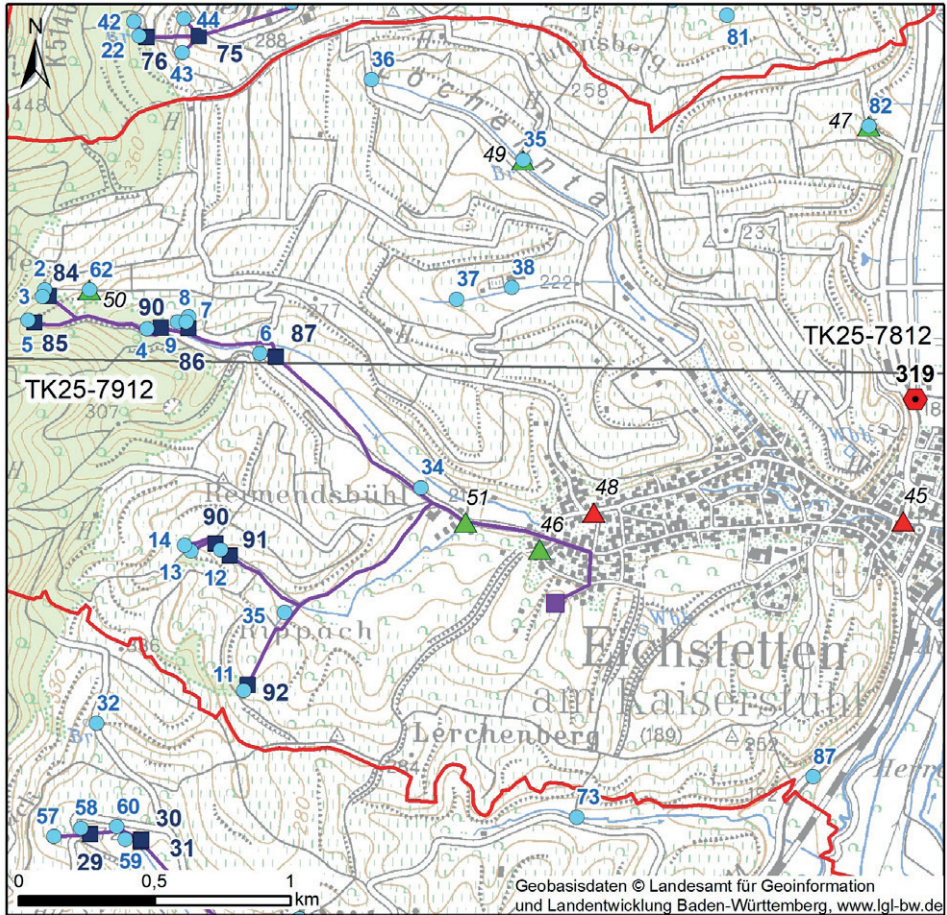


Abb. 29: Quellen der früheren Wasserversorgung von Eichstetten mit Darstellung der Quellschächte, des Hochbehälters und der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen. **Fig. 29:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Eichstetten.



Abb. 30: Quelleinläufe im Quellsammelschacht (QU 7812/87), siehe oben. Foto: B.G., 19.04.2019. **Fig. 30:** Water outlets within the central chamber (QU 7812/87), see above.

5.3.2 Geschichte der Wasserversorgung

Die zentrale Wasserversorgung von Eichstetten durch die Fassung von Quellen wurde im Jahr 1895 beschlossen und im Jahr 1897 in Betrieb genommen (StAF, G 1221, Nr. 438; STEFFENS 2000, S. 66). Vor dem Bau der Wasserleitung befand sich „in jedem Hof ein 6 bis 8 Meter tiefer, ausgemauerter Brunnenschacht“ (G.A. AUER in STEFFENS 2000, S. 209).

Der erste 11,5 m tiefe Tiefbrunnen für Eichstetten (BO 7912/319) wurde im Jahr 1936 gebaut. Er liegt nördlich der Ortschaft unmittelbar neben der Landesstraße nach Bahlingen. Dieser ist längst außer Betrieb. Heute befindet sich dort ein Biotop des Naturschutzbunds Deutschland e. V. (NABU). Der neue 20,7 m tiefe Tiefbrunnen Seewiesen (BO 7912/265, Baujahr 1991) liegt westlich des Dorfes in der Nähe der Dreisam und wird heute für die Wasserversorgung von Eichstetten genutzt.

Bezüglich der Quellen im Rippachtal wurde vom Wasserwirtschaftsamt Freiburg bereits um 1980 vorgeschlagen, diese wegen hoher Nitratgehalte und wegen der Lage in Reb-, Obst- und Gemüseanbauflächen vom Netz zu nehmen. Infolge dessen wurde mit Schrei-

ben vom 10.01.1986 verfügt (Aktenzeichen Wasserwirtschaftsamt: 13/43 - Lü), dass nur die Koli-, Ofen-Quellen sowie die Römer-Quelle weiter für die öffentliche Wasserversorgung vorzuhalten sind. Heute sind alle Quellen vom öffentlichen Wassernetz abgehängt. Ein Wasserschutzgebiet für die Koli-, Ofen- und die Römer-Quelle, das am 17.05.1989 rechtskräftig wurde, besteht noch.

5.3.3 Weitere Quellen

Zwei Quellen liegen im Löcherntal (QU 7812/35+36, Abb. 29). Erstere ist provisorisch gefasst und speist einen Laufbrunnen. Letztere bildet den Ursprung des Löcherntals. Zwei ungefasste Quellen wurden im Biebental im Wassergraben kartiert (QU 7912/37+38). Die Quelle (QU 7912/34) im unteren Pfaffental dräniert den Untergrund eines Weinguts und wird von diesem als Brauchwasser genutzt. Der Überlauf geht in den benachbarten Graben.

5.3.4 Laufbrunnen

Die beiden Laufbrunnen in Eichstetten in der Heerstraße und beim Rathaus (Nr. 48 und 45) werden vom Tiefbrunnenwasser Seewiesen (BO 7912/265, Leitfähigkeit 377 $\mu\text{S}/\text{cm}$) gespeist. Das Wasser des Laufbrunnens in der Geitzbachstraße (46) mit einer höheren elektrischen Leitfähigkeit von 862 $\mu\text{S}/\text{cm}$ stammt aus den Quellen der früheren Wasserversorgung von Eichstetten (QU 7812/2–9 und QU 7912/11–14).

Das Mischwasser der gefassten Quellen im Pfaffen- und Rippachtal wird an der Wasserzapfstelle Mutzgen (51) für landwirtschaftliche Zwecke genutzt.

5.4 Stadt Endingen

Die Wasserversorgung des Teilorts Stadt Endingen sichert seit dem Jahr 2004 der Tiefbrunnen Endingen-Weisweil-Forchheim „Forchheimer Wald“ (BO 7812/842). Die Teilorte Amoltern, Kiechlinbergen und Königschaffhausen werden seit 1994 aus dem Tiefbrunnen des Wasserversorgungsverbandes (WVV) Sasbach-Endingen (BO 7811/121) versorgt. Von dort beziehen auch die an die öffentlichen Wasserversorgungen angeschlossenen Laufbrunnen ihr Wasser. Beide Brunnen fördern Grundwasser in den Schottern des Oberrheintal-Quartärs.

5.4.1 Teilort Amoltern

5.4.1.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Drei Quellen aus drei Höhendruckzonen speisten von 1905 bzw. 1931 mindestens bis zum Bau des Tiefbrunnens im Jahr 1950 das Leitungsnetz von Amoltern. Diese drei

Quellen sind nach einer Rohrnetzübersicht des Kulturbauamtes vom November 1931 mit Sickersträngen gefasst. Die Brunndel-Quelle (QU 7812/30) ist durch einen 1,5 bis 4 m tiefen und 50 m langen Quellgraben mit Sickersträngen („Tiefdränagen“) gefasst. Ob das Festgestein bei den Fassungsarbeiten erreicht wurde, geht aus der Abrechnung der Kulturinspektion vom 23.12.1905 nicht hervor. Der Quellschacht besteht aus 80 cm weiten Zementringen (siehe Kostenvoranschlag der Kulturinspektion Freiburg vom 09.03.1904, StAF G 1221/2, Nr. 241).

Daten zu den Fassungsanlagen der mittleren und unteren Quelle (QU 7821/29 und 61) liegen nicht vor. Die als Minimalwerte anzusetzenden Schüttungen betragen nach einem Schreiben der Gemeinde Amoltern an das Wasserwirtschaftsamt vom 26.01.1972 im trockenen Herbst 1971 für die untere (vordere) Quelle 0,23 l/s und für die mittlere (hintere) Quelle 0,37 bis 0,40 l/s. An den mittleren und den unteren Quellschacht sind Wasserbehälter („Hochbehälter“) angeschlossen (Abb. 32 und 33).

Tab. 13: Quellen der früheren Wasserversorgung von Amoltern. **Tab. 13:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Amoltern.

Name der QF	QS Brunndel-Quelle (obere Quelle)	Mittlerer QS (mittlere bzw. hintere Quelle)	Unterer QS (untere bzw. vordere Quelle)
LGRB-Nr. QF (QU 7812/xx)	30	29	61
Höhe der QF [m ü. NN]	293	259	255
Baujahr	1905	1931	1931
Messung am	04.08.2016	20.12.2016	20.12.2016
Q [l/s]	n.g., da eingestaut	0,4	0,19
T [°C]	13,1	11,4	11,4
LF [µS/cm]	641	82	706
Bemerkungen		rechter Einlauf im unteren QS	linker Einlauf im unteren QS
MQ [l/s]	0,1	0,5	0,3
hydrogeol. Einheit des GWL	Löss auf Magmatit?	Löss auf Magmatit?	Löss auf Magmatit?

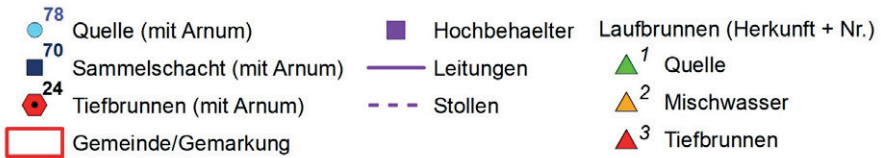
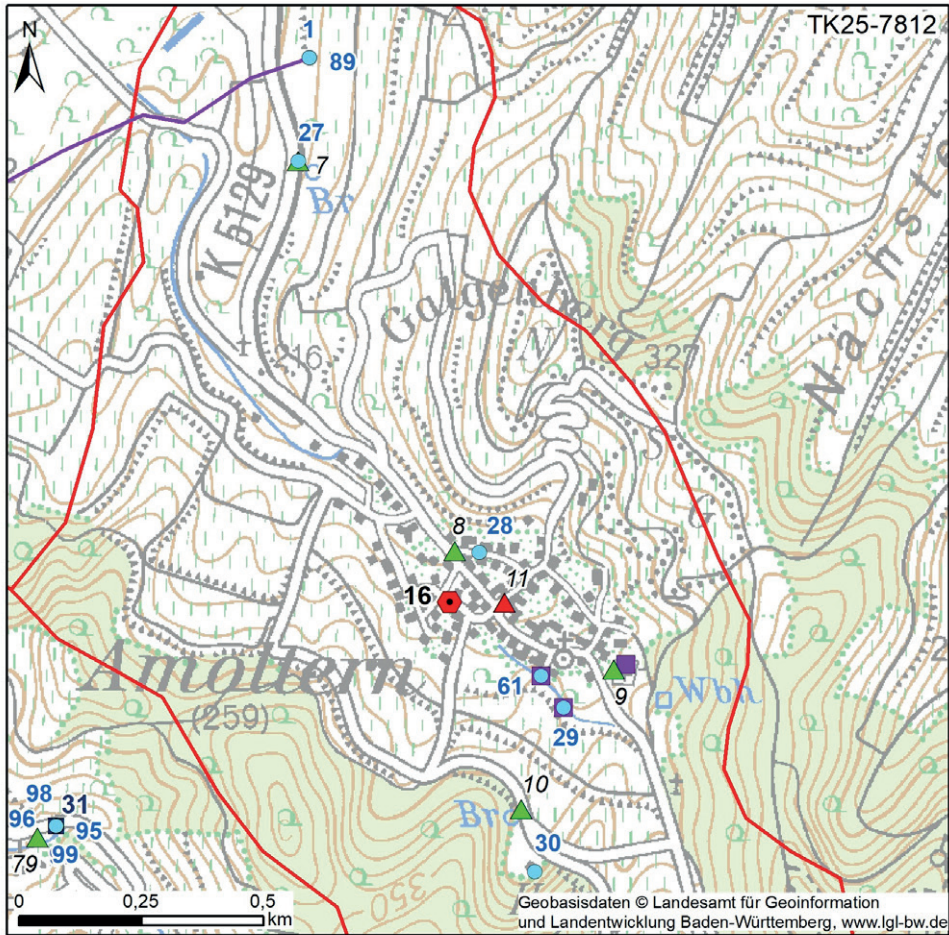


Abb. 31: Quellen der früheren Wasserversorgung von Amoltern mit Darstellung der Quellschächte, der Hochbehälter, der Laufbrunnen, des Tiefbrunnens Amoltern sowie weiterer Quellen. **Fig. 31:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Amoltern.

5.4.1.2 Geschichte der Wasserversorgung

Ein Kostenüberschlag der Kulturinspektion Freiburg zur Fassung der Brunnel-Quelle für die Wasserversorgung des Pfarrhauses beim Friedhof und der Gemeinde datiert vom

März 1899. Die Quelle wurde im Jahr 1905 gefasst, vermutlich zwischen dem Vertrag der Kulturinspektion mit der Firma Grossefinger Wasserleitungsgeschäft, Offenburg, vom 12.10.1905 und der Abrechnung am 09.12.1905 (StAF, G 1221/2, Nr. 241).

Nach dem Protokoll der Gewässerschau des Wasserwirtschaftsamtes vom 22.11.1955 versorgten sich die Bewohner im unteren Teil des Dorfes bis zur Fassung der unteren und mittleren Quelle im Jahr 1931 mit eigenen Schöpfbrunnen. Für die Fassung der unteren und mittleren Quelle hat die Firma Grossefinger am 31.01.1931 ein Angebot abgegeben. Da in der Rohrnetzübersicht des Kulturbauamtes vom November 1931 die mittlere und die untere Quelle bereits eingetragen sind, wird das Jahr 1931 als Baujahr angesetzt.

Weitere Angaben zum früheren Versorgungsnetz von Amoltern enthalten die Protokolle der Gewässerschauen durch das Wasserwirtschaftsamt Freiburg vom 22.11.1955 und vom 25.07.1967 (StAF, G 1221/2, Nr. 242). Denen zufolge haben früher drei Druckzonen bestanden: Die obere Zone mit der Brunndel-Quelle und dem dazugehörigen Hochbehälter beim Friedhof, die mittlere Zone mit der mittleren bzw. hinteren Quelle und die untere Zone mit der unteren bzw. vorderen Quelle mit den jeweils angeschlossenen Wasserbehältern bei den Quellschächten Abb. 32 und 33). Die Gewässerschau vom 25.07.1967 belegt, dass die Brunndel-Quelle zwar vom Netz abgehängt ist, aber noch das Pfarrhaus versorgt. Weiter werden die Wässer der mittleren und der unteren Quelle in den im Jahr 1949 oder 1950 gebauten Tiefbrunnen (BO 7812/16) geleitet und stützen dessen Ergiebigkeit. Dort wurde das aus Quell- und Grundwasser bestehende Mischwasser durch zwei wechselseitig betriebene Pumpen mit je 4 l/s Leistung in das Versorgungsnetz gepumpt.



Abb. 32: Mittlerer Quellschacht mit Behälter in Amoltern.
Foto: B.G., 20.12.2016.
Fig. 32: The middle spring chamber with reservoir located in Amoltern.



Abb. 33: Unterer Quellschacht mit Behälter in Amoltern. Foto: B.G. 20.12.2016. Beide Quellschächte tragen das Baujahr 1931. Sie liegen im Tal unmittelbar oberhalb der Ortschaft Amoltern.
Fig. 33: The lower spring chamber with reservoir located in Amoltern.

Der Tiefbrunnen ist heute von der Wasserversorgung abgehängt, verfügt aber über eine Wasserzapfstelle für die Landwirtschaft.

Der Tiefbrunnen Amoltern (BO 7812/16) erschließt nach einem Gutachten des GLA vom 29.07.1964 (Az.: IV/1-991/64) bis 9,0 m Löss und Lösslehm sowie bis zur Endtiefe von 9,1 m Tephritschutt. Das im Schutt enthaltene Wasser ist gespannt und steigt ohne Förderung im Brunnen auf 2,5 bis 3,0 m unter Gelände an. Bei der Begehung am 05.12.2018 wurde ein Grundwasserflurabstand von etwa 1 m unter Gelände beobachtet. In Hinblick auf die Nutzung des Brunnenwassers für die öffentliche Wasserversorgung äußerte das Wasserwirtschaftsamt Freiburg bereits mit einem Aktenvermerk vom 06.03.1950 (Nr. 1022) Bedenken aus hygienischen und quantitativen Gründen.

5.4.1.3 Weitere Quellen

Weitere Quellen sind unter „Laufbrunnen“ aufgeführt. Der Talbereich südöstlich der Ortschaft ist trocken und führt keine Quellen.

5.4.1.4 Laufbrunnen

Den Laufbrunnen in den Reben im Gewinn Brunndel (Nr. 10) sowie den Brunnenstock aus Buntsandstein im Friedhof Amoltern (9) speist die Brunndel-Quelle (QU 7812/30). Die im Bereich der Brunnenstraße gelegene Quelle (QU 7812/28) liefert das Wasser für den sechseckigen Sandsteintrog an der Ecke Brunnen-Dorfstraße (8). An der Kreisstraße K 5129 liegt ein Laufbrunnen (7), der von einer gering schüttenden Quelle sein Wasser erhält (QU 7812/27).

5.4.2 Teilort Endingen

5.4.2.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Quellen der früheren Wasserversorgung von Endingen liegen in zwei parallelen Tälern, dem Erletal und dem Riedtal (Gewann Riedmatten). Beide Täler sind durch den im Jahr 1788 eigens zur Verlegung der Wasserleitung gebauten und gemauerten Stollen (Erlelochtunnel) miteinander verbunden (Abb. 39). Nach dem Erläuterungsbericht der Kulturinspektion vom Mai 1908 existieren 14 Quellen im Erletal und drei im Gewann Riedmatt. DEECKE (1931) berichtet von elf Quellen im Erletal und drei im Riedmatt. КНІЕВÜHLER (1869) erwähnt nach den abgeschlossenen Fassungsarbeiten im Jahr 1866 15 Quellen im Erletal und drei im Riedmatt. Die vorliegende Quellkartierung zählt zehn Quellen im Erletal und vier im Riedtal. Die Anzahl der Quellen hängt davon ab, wie die einzelnen Fassungsstränge gezählt werden, d. h. ob Gabelungen oder Verzweigungen einzeln erfasst oder Stränge zusammengefasst werden. Ein Bestandsplan („Situationsplan des Quellgebietes und der Zuleitung zum Reservoir“ im Maßstab 1:1000), der nach „der Ausführung“ – gemeint sind die Fassungsarbeiten – „im Spätjahr 1894 richtig gestellt“ wurde, stellten die Stadtwerke Endingen zur Verfügung. Dieser gibt die Lage der damals bestehenden Quellfassungen, Quellschächte und Wasserleitungen wieder (Abb. 34). Da die eingetragenen Sickerstränge bei einigen Quellen sehr weitläufig sind, wurden die im Bestandsplan eingetragenen roten Querstriche unterhalb der Fassungsstränge als Quellstandorte festgelegt, welche wahrscheinlich Aufstauriegel darstellen. Hieraus ergibt sich, dass die Quellen VII und VIII sowie IX bis XI jeweils als Quelle zusammengelegt werden.

Das Erletal ist ständig feucht und streckenweise versumpft. Zwei kleine Bäche führen das exfiltrierende Grundwasser ab. Danach ist im Erletal deutlich mehr Grundwasser vorhanden, als die Quellen erschließen. Grundlage für die Ausbildung der Feuchtgebiete sind nach einer Beschreibung des Naturschutzgebietes Erletal staunasse Böden auf Schwemmlöss und Verschwemmungssedimenten, die wenig wasserdurchlässig sind (REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG 1998, S. 256). Möglich sind auch stauende Einlagerungen von Schwemmlöss bzw. Verschwemmungssediment im Löss.

Die mittlere Schüttung (MQ) der Quellfassungen im Erletal beträgt etwas mehr als die in der Tab. 14 angegebene Gesamtschüttung von 3 l/s, weil nicht alle Quellen für eine Messung zugänglich sind. Sie wird auf etwa 3,5 l/s geschätzt.

Drei weitere ältere Quellschächte, die nicht im oben genannten Situationsplan eingetragen sind, müssen nach 1894 gebaut worden sein: Einer (QU 7812/102) liegt etwa 40 m südwestlich des oberen Quellsammelschachts (QU 7812/25), möglicherweise bei der Verzweigung der Wasserleitungen der Quellen IV, V, VI (QU 7812/57, 56 und 55), einer bei der Quelle XIII (QU 7812/24) und einer im Sumpfbereich (QU 7812/52). Letzterer liegt etwas abseits der im Bestandsplan eingetragenen Quellen.

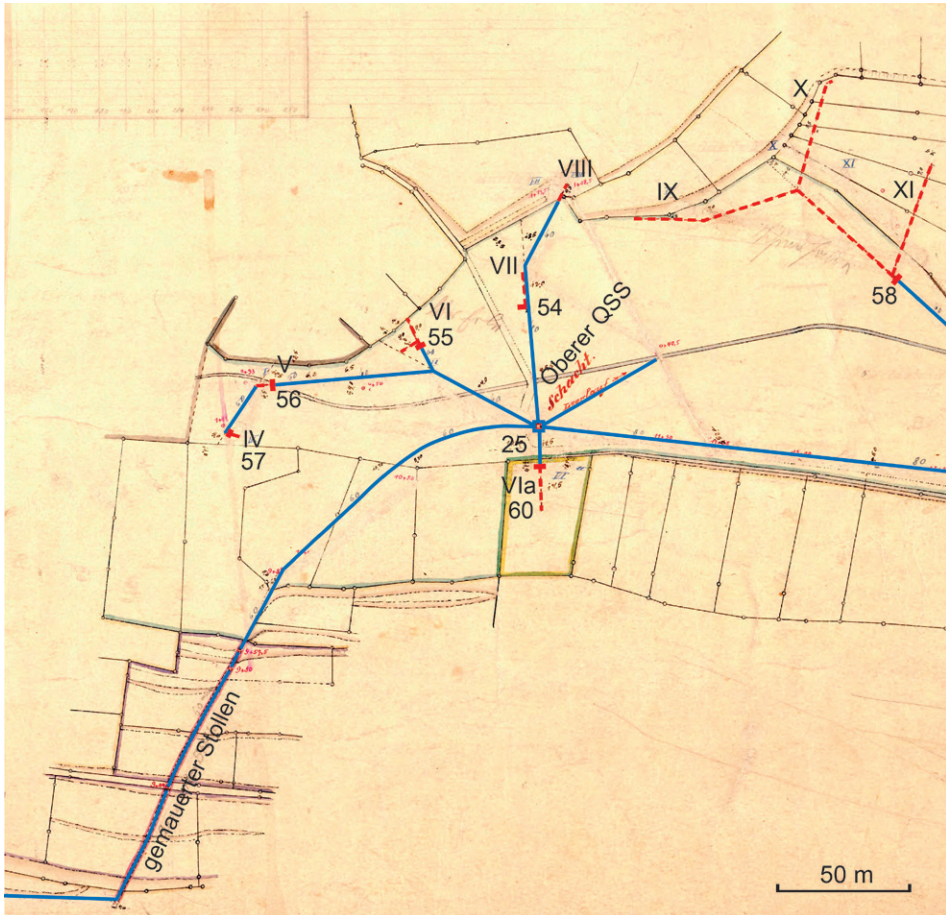


Abb. 34: Auszug aus dem Bestandsplan der Quellgebiete in Endingen von 1894. Dargestellt ist der obere Quellsammelschacht (QU 7812/25), dessen 4 Einläufe sowie die einzelnen Quellfassungen mit den LGRB-Nummern (QU 7812/xx). Der zweite Einlauf von links kommt vom Riedtal über den Erlelochtunnel („gemauerter Stollen“). Erkennbar sind die Weitläufigkeit der Quellfassungsanlagen (rot gestrichelte Fassungsstränge) mit Gabelungen und Verzweigungen und die vermuteten roten Aufstauriegel, wo die Quellstandorte für die Erfassung gesetzt wurden. Bearbeitung: Gabriele Fischer, LGRB. **Fig. 34:** Extracts from the as-built plan of the spring areas in Endingen.

Zur Thematik von nicht dokumentierten Quellfassungen und -schächten gibt ein Schreiben des Badischen Bezirksamt Emmendingen vom 08.04.1920 Hinweise (StAF, G 1221/3, Nr. 489). Dieses beanstandet die umfangreichen Grabungen bei den Quellfassungen in der Schindhalde im Oberen Erletal, ohne die Kulturinspektion informiert zu haben. Das Umfeld der Quellfassungen war um 1910 und 1920 wiederholt morastig und durchnässt, wie Berichte von Wasserschauen überliefern.

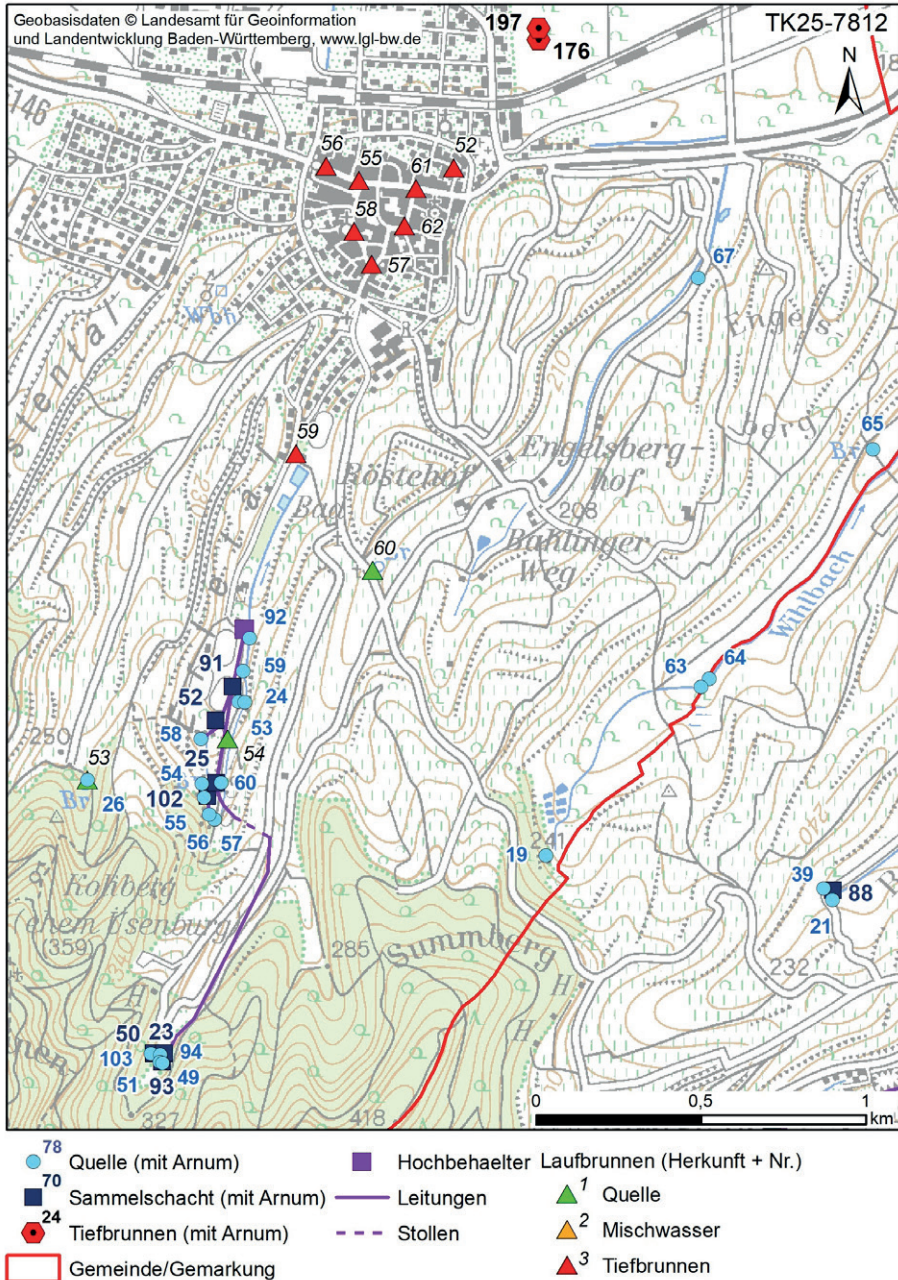


Abb. 35: Quellen der früheren Wasserversorgung von Endingen mit Darstellung der Quellschächte, des Hochbehälters, der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen. **Fig. 35:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Endingen.

Tab. 14: Quellen im Eifelal der früheren Wasserversorgung der Stadt Endingen. **Tab. 14:** Springs located in the Eifelal and formerly connected to the water supply scheme of Endingen.

Name der QF	QF V/a	Quellen Riedmatt	QF IV, V, VI	QFF VII+VIII	QFF IX, X, XI	QF XII	QS bei QF XIII	QF XIV	QS im Schiff
LGRB-Nr QF (QU7812/xx)	60		57, 56, 55	54	58	53	24	92	52
Höhe QF [m ü. NN]	234		245	236	225	219	219	211	222
zugehöriger QSS	Ob. QSS		Ob. QSS	Ob. QSS	Unt. QSS	Unt. QSS	Unt. QSS	Re-servoir	?; s. Text
LGRB-Nr. QSS (QU7812/xx)	²⁵ (Abb. 36 und 37)		25	25	91	91	91		?; s. Text
Höhe QSS [m ü. NN]	234		234	234	218	218	218	210	?; s. Text
Messung 2016	20.12.	20.12.	20.12.	20.12.			04.08.		04.08.
Q [l/s]	<0,5	2,5	ca. 0,7	<0,5	n.g.	n.g.	ca. 1	n.g.	n.g.
T [°C]	10,9	11,0	11,0	9,0	n.g.	n.g.	12,0	n.g.	n.g.
LF [µS/cm]	811	640	747	704	n.g.	n.g.	807	n.g.	n.g.
Bemerkung	1. Einlauf von links im QSS	2. Einlauf von links im QSS	3. Einl. von links im QSS	4. Einl. von links im QSS	Unterer QSS nicht gefunden; liegt im Auffüllungsbereich des Sportplatzes			Einlauf nicht mehr vorhanden	QS nicht zu öffnen
MQ [l/s]	0,5		1	0,5	n.g.	n.g.	1	n.g.	n.g.
hydrogeol. Einheit des GWL	Löss auf Magmatit		Löss auf Magmatit?		Löss auf Magmatit?				



Abb. 36: Schachtdeckel des oberen Quellsammelschachts (QU 7812/25) im Quellgebiet Erletal, B.G., 05.12.2018.
Fig. 36: Cover of the upper spring chamber in the Erletal spring area.



Abb. 37: Vier Einläufe (siehe Tabelle 14) im oberen Quellsammelschacht im Quellgebiet Erletal, B.G., 04.08.2016.
Fig. 37: Four water inlets within the upper spring chamber in the Erletal spring area.

Die Quellen im oberen Riedmatttal schütten in der Summe etwa 2,8 l/s. Die heutige Situation ist gegenüber dem Bestandsplan von 1894 verändert. Der Quellsammelschacht (QU 7812/23) hat im Bestandsplan von 1894 zwei Einläufe, heute sind drei Einläufe vorhanden. Der linke Einlauf stammt vom Quellschacht Süd (QU 7812/93), der rechte oben vom Quellschacht West Riedmatt (QU 7812/50) und im rechten Einlauf unten tritt das Wasser einer weiteren Quelle mit nicht genau bekanntem Standort aus (QU 7812/94, s. Tab. 15). Ferner sind zwei weitere Quellschächte hinzugekommen, die gemäß dem Bestandsplan von 1894 etwa an der Stelle der Aufstauriegel liegen. Dies sind der Quellschacht Süd Riedmatt (QU 7812/93) und der Quellschacht West Riedmatt (QU 7812/50). Der Quellschacht Süd Riedmatt (QU 7812/93) hat wiederum zwei Einläufe (QU 7812/49 und 51), deren Fassungsstandorte nicht bekannt sind.

Tab. 15: Quellen im oberen Riedtal (Gewann Riedmatt), frühere Wasserversorgung der Stadt Eendingen. **Tab 15:** Springs located in the upper Riedtal which were formerly connected to the water supply scheme of Eendingen.

Name der Quelfassung (QF)	QF, re Einl. unten im QSS Riedmatt	QF zu QS West Riedmatt, re Einl. oben im QSS Riedmatt	QS Süd Riedmatt (li Einl. im QSS Riedmatt)	QF, li Einl. im QS Süd Riedmatt	QF, re Einl. im QS Süd Riedmatt
LGRB-Nr QF (QU 7812/xx)	94	50 (QS), 103 (QF)		49	51
Höhe QF [m ü. NN]	306	309		307	307
Name zgh. QS / QSS	QSS Riedmatt		QS Süd Riedmatt	QS Süd Riedmatt	
LGRB-Nr. QS (QU7812/xx)	23		93	93	
Höhe QS [m ü. NN]	305		305	307	307
Messung am	21.7.2018	21.7.2018	21.7.2017	21.7.2018	21.7.2018
Q [l/s]	0,5	0,3	1,0	0,45	0,42
T [°C]	11,1	12,8	12,3	12,1	12,5
LF [µS/cm]	599	644	656	653	660
MQ [l/s]	0,5	0,3		1	1
hydrogeol. Einheit des GWL	Löss auf Magmatit			Löss auf Magmatit	

Das Wasser der Quellen im Ried- und Erlebachtal speist heute den Erleweiher (heute Freibad von Endingen). Früher hieß der Weiher Rothweiher und diente als Löschweiher. Das Wasser im Kneipp-Tretbecken des Freibads (Nr. 59) hingegen stammt aus dem Ortsnetz (siehe Kap. 5.4.2.4 Laufbrunnen).

5.4.2.2 Geschichte der Wasserversorgung

Die Quellwässer im Erletal – nach dem Bau des Erlelochstollens im Jahr 1788 auch diejenigen im Riedtal – wurden über Jahrhunderte zur Speisung der sechs öffentlichen Brunnen in die Stadt geleitet (siehe Kap. 5.4.2.4 Laufbrunnen). Der Erlelochstollen ist 105 m lang und führt durch den Löss des Langeneckbergs. Die Quellen wurden dem Erläuterungsbericht der Kulturinspektion vom April 1908 zufolge im Jahr 1866 neu gefasst. Mittels Tonröhren wurde das Wasser dem Hochbehälter mit 72 m³ Fassungsvermögen zugeführt und von diesem in Gussröhren in die Stadt zur Speisung der öffentlichen Brunnen und Privatleitungen geleitet (StAF, G 1223/3, Nr. 489). Verbesserungen an den Quellleitungen wurden im Jahr 1894 durchgeführt (siehe oben, Kap. 5.4.2.1). Im Jahr 1900 wurde der Hochbehälter durch einen Anbau auf 300 m³ Fassungsvermögen vergrößert (Abb. 38).



Abb. 38: Der Hochbehälter im Erletal kündigt von der einstigen Bedeutung der Quellwasserversorgung für die Stadt Endingen. Er wurde im Jahr 1900 auf 300 m³ erweitert. Foto: B.G., 14.04.2016. **Fig. 38:** Reservoir located in the Erletal.



Abb. 39: Im gemauerten Erelochstollen durch den Lössrücken des Langeneckbergs liegt die Wasserleitung, die Quellwasser aus dem Riedtal ins Erletal zum Zweck der (früheren) Wasserversorgung von Endingen durchleitet. Foto: B.G., 09.04.2017. **Fig. 39:** The water pipeline within the Erelochstollen (tunnel) that leads through loess of the Langeneckberg.

KNIEBÜHLER (1869) berichtet, dass die (minimalen) Schüttungen der Quellen im oberen Erletal 1,7 l/s und vom Riedmatt 1,3 l/s, d. h. zusammen 3 l/s betragen. Ein „Wasserquantum“ von umgerechnet 2,4 l/s sei für die 2836 zählenden Einwohner der Stadt ausreichend. Danach konnte diese Quellschüttung den Wasserverbrauch der Stadt damals abdecken. In einem Erläuterungsbericht der Kulturinspektion zur WV Endingen vom 13.06.1896 wird bereits auf die Wassernot der Stadt hingewiesen (StAF, G 1223/3, Nr. 489).

Da die Gesamtschüttung der Quellen in Trockenzeiten mehrmals auf weniger als 2 l/s abnahm – DEECKE (1931, S. 32) berichtet von Minimalschüttungen von 1,3 l/s im Jahr 1894 – wurde ab 1891 (gemeinsam mit der Kulturinspektion bzw. dem Kulturbauamt) und zuletzt im Jahr 1933 die Fassung und Beileitung der Quellen im Wihlbachtal (QU 7812/19) mit einer Schüttung von etwa 1,5 l/s erörtert. Die Planung des Badischen Kulturbauamtes vom August 1933 sah den Bau einer Wasserleitung vor, die über einen 200 m langen Stollen durch den Brüstleberg beim Bahlinger Weg geführt werden sollte. Dieses Projekt wurde vermutlich vor allem deshalb nicht umgesetzt, weil der zusätzlich erhoffte Wassergewinn von 1,5 l/s schon damals für die Wasserversorgung Endingens nicht ausreichend schien.

Ein Tiefbrunnen zur Förderung von Grundwasser aus dem Niederterrassenschotter sollte die Wassernot beheben. Der Antrag der Kulturinspektion vom April 1908 für den Bau eines Tiefbrunnens mit Pumpwerk im nordöstlichen Randbereich der Stadt bei der Kenzinger Straße wurde zwar im Mai 1908 genehmigt, musste aber aus finanziellen Gründen zurückgestellt werden (StAF, G 1221/3, Nr. 489). Lediglich ein 16 m tiefer Versuchsbrunnen mit einem Durchmesser von 300 mm wurde daraufhin geschlagen und ein Pumpversuch mit Förderraten zwischen 10 und 20 l/s durchgeführt. Zur Ausführung kam der Bau des Tiefbrunnens an einem Standort etwa 200 m weiter östlich erst im Jahr 1939 (BO 7812/176). Die Bohrtiefe des in den Niederterrassenschotter angelegten Tiefbrunnens betrug 18,5 m, die Ausbautiefe 16,0 m, der Ausbaudurchmesser 500 mm. Eine Filterstrecke wurde zwischen 11,0 und 14,0 m eingebaut. In Betrieb konnte dieser Tiefbrunnen erst nach dem Bau des Pumpwerks in den Jahren 1948 und 1949 gehen. Die feierliche Einweihung des Tiefbrunnens fand am 24. September 1949 statt (StAF, G 1221/3, Nr. 489). Zwei Pumpen förderten im Wechsel 12 l/s.

Wegen der Versandung des Tiefbrunnens 1939 wurde 1963 rund 40 m weiter nördlich ein neuer Tiefbrunnen gebaut (Abb. 40). Dessen Bohrtiefe beträgt 22 m, der Ausbaudurchmesser 1200 mm und die maximale Tagesförderung 29,1 l/s (BO 7812/197, GW-Nr.: 0099/068-0). Die Quellen wurden einem Bericht von A. PIKULSKI (1991) zufolge im Jahr 1966 wegen schlechter hygienischer Qualität des Wassers von der Wasserversorgung abgehängt. Auch der Tiefbrunnen 1963 musste infolge der Ausweisung von Baugebieten im Jahr 2004 für die öffentliche Wasserversorgung aufgegeben werden. Der Brunnen verfügt heute über eine Wasserzapfstelle für die Feuerwehr und die Landwirtschaft.



Abb. 40: Tiefbrunnen aus den Jahren 1939 und 1963 der früheren Wasserversorgung Endingen (BO 7812/176 und 197). Die Wohnbebauung ist weit fortgeschritten. Vorne im Bild der Tiefbrunnen von 1963 mit der Wasserzapfstelle, weiter hinten das 1948 bis 1949 erbaute Pumpenhaus mit dem Tiefbrunnen von 1939. B.G., 31.03.2018. **Fig. 40:** Deep well (built in 1939 and 1963), formerly connected to the water supply scheme of Endingen.

5.4.2.3 Weitere Quellen

Im Bereich der Gemarkung Endingen treten nur wenige weitere Quellen aus. Die meisten Täler sind als Trockentäler ausgebildet. Lediglich im Wihlbachtal existieren einige Quellwasserdränagen (QU 7812/63–65). Die als Dränage gefasste Quelle im Wihlbachtal, die einst für die Wasserversorgung von Endingen vorgesehen war (QU 7812/19), speist heute die unterhalb gelegenen Fischteiche.

5.4.2.4 Laufbrunnen

Das im Erletal gelegene Marienbrünnele (Nr. 54) wird vom Quellwasser der früheren Versorgung aus dem Erle- und dem Riedtal gespeist.

Sechs Laufbrunnen („öffentliche Brunnenschalen“) in der Altstadt Endingens (KNEIBÜHLER 1869, S. 36), die früher Quellwasser aus dem Erle- und Riedtal erhielten, hatten die Funktion als öffentliche Brunnen: Sonnen-, Rathaus-, Zimbers-, Marien-, St. Johannes- und Wettebrunnen (Nr. 56, 55, 62, 58, 57 und 61; Abb. 35, 41 und 42). In OESCHGER et al. (1988, S. 348) sind die Laufbrunnen in einer Karte eingetragen. Heute bestehen im Stadtkern sieben Laufbrunnen, die alle am Ortsnetz hängen. Der Sonnenbrunnen (56) wurde im Jahr 2008 neu errichtet und im Jahr 2011 eingeweiht (Badische Zeitung, 09.06.2011). Der Jokilibrunnen (52) ist in den 1950er Jahren hinzugekommen.



Abb. 41: Der Zimbersbrunnen in der Bach- und Dielenmarktstraße, Endingen. Foto: B.G., 29.07.2017.

Fig. 41: The Zimbersbrunnen located in the Bach- and Dielenmarkt Street of Endingen.



Abb. 42: Der Sonnenbrunnen in der Hauptstraße in Eendingen wurde im Jahr 2008 neu gebaut. Foto: B.G., 16.09.2017.

Fig. 42: The Sonnenbrunnen located in the mainstreet of Eendingen was built in 2008.

5.4.3 Teilort Kiechlinsbergen

5.4.3.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Im Tennenbachtal oberhalb der Ortschaft existieren zwei Quellschächte, ein unterer und ein oberer. Dies sind heute die einzigen Zeugen der früheren Wasserversorgung von Kiechlinsbergen.

Der untere Quellschacht im Tennenbachtal (QU 7812/31) ist etwa 8 Meter tief und vermutlich durch Geländeauffüllungen infolge der Flurumlegung erhöht worden. In diesen münden sechs Einläufe (QU 7812/95–99), die am 13.07.2017 gemessen wurden (Abb. 44). Der erste von links hat eine Schüttung von etwa 0,2 l/s, der zweite (etwa 0,05 l/s) ist aufgrund der ähnlichen elektrischen Leitfähigkeitswerte vermutlich der Überlauf des oberen Quellschachts, der dritte war trocken, der vierte stand im Quellschacht unter Wasser, der fünfte schüttete etwa 0,2 l/s und der sechste 0,31 l/s. Die Gesamtschüttung betrug demnach etwa 1 l/s. Der etwa 40 m unterhalb des unteren Quellschachts gelegene Überlauf ist eine Messstelle der europäischen Wasserrahmenrichtlinien WRRL (GW-Nr.: 3673/018-5) und wird in der vorliegenden Bearbeitung als Laufbrunnen dokumentiert (Nr. 79). Eine Wasserzapfstelle für die Landwirtschaft befindet sich wenig unterhalb des Unteren Quellschachts in einer Wegkurve.

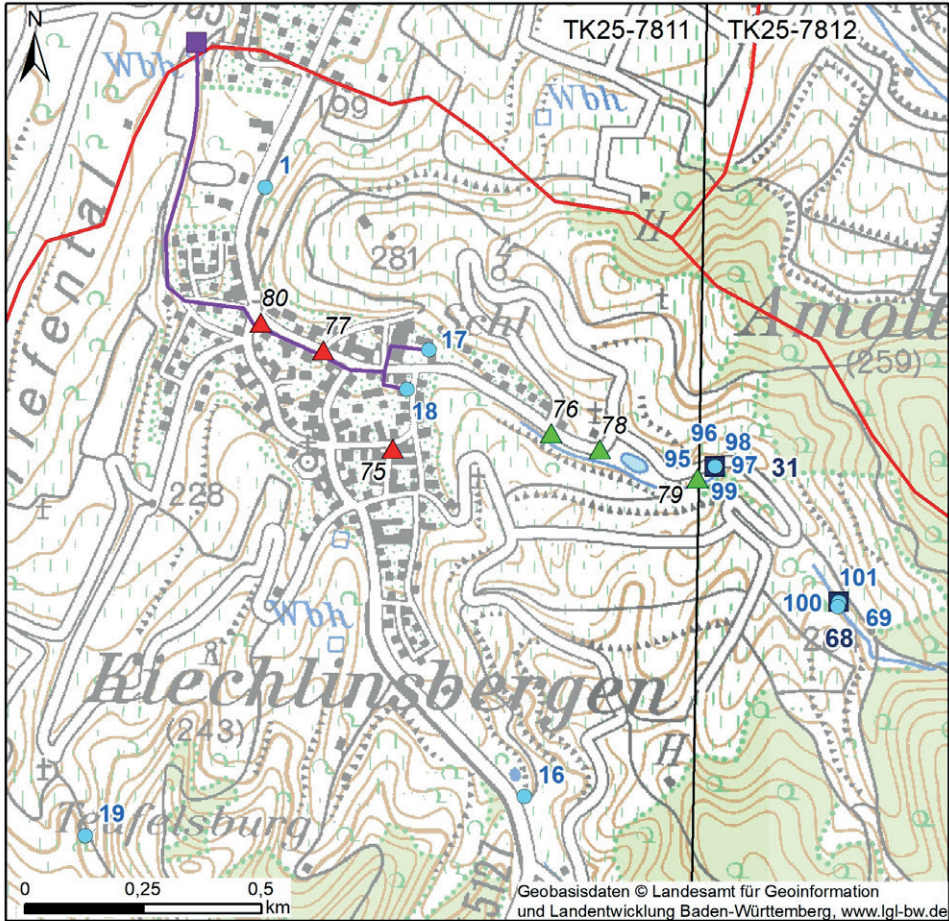


Abb. 43: Quellen der früheren Wasserversorgung von Kiechlinsbergen mit Darstellung der Quellschächte, der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen. **Fig. 43:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Kiechlinsbergen.

Der obere Quellschacht im Tennenbachtal (QU 7812/68) verfügt über 2 Einläufe (QU 7812/100 und 101), der linke schüttete bei der Begehung am 13.07.2017 0,04 l/s, der rechte war trocken. Im Gelände oberhalb des oberen Quellschachts befindet sich ein Dränauslauf (QU 7812/69). Unterhalb treten mehrere kleinere Quellen zutage, die möglicherweise verwilderte Quellaustritte der gefassten Quellen darstellen.

Tab. 16: Quellen der früheren Wasserversorgung von Kiechlingsbergen. **Tab. 16:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Kiechlingsbergen.

Name des QS	Unterer QS Tennenbach	Oberer QS Tennenbach, linker Einlauf
LGRB-Nr. QS (QU 7812/xx)	31	68
LGRB-Nr der QFF (QU 7812/xx)	95-99	101
Höhe der QS [m. ü. NN]	258	280
Baujahr	1887?	1887?
Messung am	13.07.2017	13.07.2017
Q [l/s]	1	0,04
T [°C]	12,1	15,0
LF [µS/cm]	831	698
Bemerkungen	Mischwasser	rechter Einlauf trocken
MQ [l/s]	1	0,1
hydrogeol. Einheit des GWL	Löss auf Magmatit	



Abb. 44: Die sechs Einläufe im unteren Quellschacht im Tennenbachtal, siehe oben. B. G., 13.07.2017.
Fig. 44: Six water inlets exist within the lower chamber located in the Tennenbachtal.

5.4.3.2 Geschichte der Wasserversorgung

Nach DEECKE (1931) besteht seit dem Jahr 1887 in Kiechlinsbergen eine öffentliche Quellwasserversorgung. Die Quellen sollen südlich von Kiechlinsbergen in drei Talästen liegen. Von Osten nach Westen aufgeführt sind dies der Tennenbach (untere und obere Tennenbach-Quellen), Ohnestal (untere und obere Ohnestal-Quellen, Riedle-Quelle) und das Tal im Gewinn Dornschlut (Dornschlut-Quelle). Eine Anfrage an die Stadt Endingen und beim Ortsvorsteher sowie eine Recherche im Staatsarchiv Freiburg erbrachten keine weiteren Informationen. Quellschächte bestehen heute lediglich im unteren und im oberen Tennenbachtal (QU 7912/31 und 68, siehe oben). In den anderen genannten Tälern sind keine älteren Quellschächte als Zeugen einer früheren Wasserversorgung bekannt. Im Ohnestal existiert oberhalb des Regenrückhaltebeckens nur eine ungefasste Quelle mit einer Schüttung von etwa 1 l/s (QU 7811/16); im Gewinn Riedle hat der Erstautor keine Quelle aufgefunden. Im Gewinn Dornschlut wurde ein neuerer Quellschacht mit runden Betonringen kartiert (QU 7811/19). Die Schüttung ist gering, sie betrug bei der Begehung im März 2018 etwa 0,2 l/s. Diese Quelle speiste einen heute aufgelassenen Fischteich. Die Darstellung eines Leitungsverlaufes ist für frühere Wasserversorgung von Kiechlinsbergen nicht möglich.

Die von Quellen gespeisten Bachwässer des Tennenbach- und Ohnestals waren bis ins 20. Jahrhundert ausreichend ergiebig, um zwei Mühlen anzutreiben, eine oberhalb und eine unterhalb des Schlosses (WEBER, ohne Jahr).

Eine Erläuterungstafel des Plenums Naturgarten Kaiserstuhl am Kirschbaumpfad „Blick über das Tiefental“ berichtet über einen seit dem Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert bestehenden Streit um die Nutzung einer im Bereich der Gemarkungsgrenze von Kiechlinsbergen zu Königschaffhausen liegenden Quelle. Die Kartierung erbrachte keine Quellaustritte. Das Tiefental ist heute trocken und ohne oberirdischen Wasserabfluss.

Die Quellen im Tennenbachtal waren einem Aktenvermerk des Geologischen Landesamtes vom 29.10.1971 zufolge im Jahre 1971 noch am Netz von Kiechlinsbergen angeschlossen. Fünf Quellstandorte wurden nach diesem Vermerk mit Koordinaten versehen, drei oberhalb des unteren Quellschachts (QU 7812/31) und zwei oberhalb des oberen Quellschachts (QU 7812/68). Da die drei genannten Quellen im unteren Quellschacht nicht mit den fünf bestehenden Einläufen von Quellen übereinstimmen, ist eine Zuordnung nicht möglich.

5.4.3.3 Laufbrunnen

Das Mischwasser der Tennenbach-Quellen speist das oberhalb der Ortschaft Kiechlinsbergen gelegene Kneipp-Tretbecken (Nr. 78) sowie einen Laufbrunnen an der Abzweigung des Adelheidwegs von der Tennenbachstraße (Nr. 76). Die weiteren Laufbrunnen in der Ortschaft Kiechlinsbergen (75, 77 und 80) erhalten ihr Wasser vom Tiefbrunnen des Wasserversorgungsverbands Sasbach-Endingen (BO 7811/121).

5.4.4 Teilort Königschaffhausen

5.4.4.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Da im Bereich der Gemarkung Königschaffhausen keine nutzbaren Quellen vorhanden waren, sicherte sich die Gemeinde einige Quellen auf den benachbarten Gemarkungen Amoltern und Kiechlingsbergen für die Wasserversorgung. Das Versorgungsnetz von Königschaffhausen war früher in drei Druckzonen eingeteilt, in die Hochzone mit der Mühlegarten- und der Schloss-Quelle, der Mittelzone mit der Steinweg-Quelle (alle auf Gemarkung Kiechlingsbergen) und der Niederzone mit den Seipfert-Quellen (Gemarkung Amoltern).

Das Staatsarchiv Freiburg führt Akten zu den Quellen der früheren Wasserversorgung von Königschaffhausen (StAF, G 1222, Paket 35, Nr. 73).

Tab. 17: Quellen der früheren Wasserversorgung von Königschaffhausen. **Tab. 17:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Königschaffhausen.

Name der QF	Steinweg	Schloss	Mühlegarten ¹⁾	Seipfert 1 linker Einlauf	Seipfert 2 rechter Einlauf
LGRB-Nr. QF	7811/1	7811/17	7811/18	7812/1	7812/89
Höhe der QF [m ü. NN]	206	224	222	200	200
Gemarkung	Kiechlingsbergen			Amoltern	
Baujahr	vor 1886?	1903	1886	1903/1904	1903/1904
Messung am	20.12.2016	21.03.2018	n.g. ¹⁾	04.08.2016	04.08.2016
Q [l/s]	0,5	1 (geschätzt)		1	0,2
T [°C]	12,3	12,1		13,6	13,5
LF [µS/cm]	1047	970		698	737
MQ [l/s]	0,7	1,0	1?	0,98	0,3
hydrogeol. Einheit des GWL	<u>Löss auf Magmatit</u>	Löss, Verschwemmungs- sediment; Magmatit im Einzugsgebiet		<u>Löss auf Magmatit</u>	

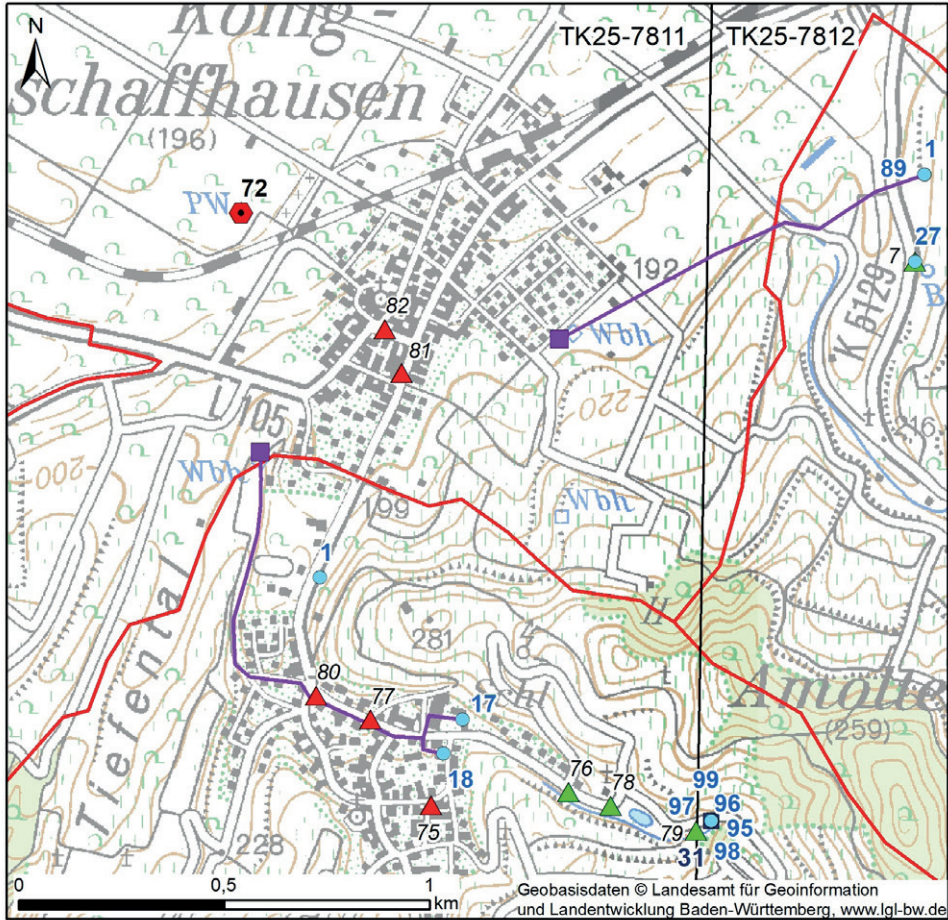
¹⁾ Quellschacht konnte nicht geöffnet werden.

Die Steinweg-Quelle (QU 7811/1) ist nach einem Bestandsplan der Kulturinspektion vom Mai 1905 im hinteren Bereich eines 29 m langen Stollens gefasst. Die Gewölbehöhe des gemauerten Stollens beträgt 3,0 m, die Breite 1,2 m. Das ursprüngliche Baujahr des Quellstollens ist nicht bekannt. Im Jahr 1905 wurde der Quellstollen durch Stützung des Gewölbes, Verbreiterung des Stollens, Herstellung eines Gewölbes mit Backsteinmauerwerk und Neubau des Stolleneingangs saniert (siehe Abrechnung der Kulturinspektion vom 07.08.1905). Für die Stollenerweiterung musste Tephrit-Gestein „abgespitzt“ werden. Eine Begehung des Stollens mit dem Wassermeister der Stadt fand am 20.02.2019 statt. Am hinteren Ende des Stollens zweigen auf beiden Seiten Stollen ab. Der rechte ist etwa 8 Meter lang, der linke ist verstürzt. Im Hauptstollen und in den beiden Seitenstollen steht Tephrit-Tuffbrekzie der Kaiserstuhl-Magmatite an (Abb. 45).



Abb. 45: Quellfassung der Steinweg-Quelle im Stollen. Am Ende des mit Ziegelsteinen gemauerten rechten Seitenstollens der Steinweg-Quelle (etwa 30 m hinter dem Stolleneingang) steht die Tephrit-Tuffbrekzie an. Foto: B.G., 20.02.2019. **Fig. 45:** Tapping of the Steinweg-Quelle within the gallery.

Die Schloss-Quelle (QU 7811/17) befindet sich im Keller vom Ostflügel des Schlosses Tennenbach (Abb. 47). Die Quelle ist mit zwei Sickersträngen (Länge 9 m, Durchmesser 60 mm) gefasst, die in einen im Kellerboden eingelassenen, etwa 2,5 m tiefen und mit Backsteinen gemauerten runden Quellschacht münden (Abb. 48 und 49, siehe Abrech-



- | | | | |
|------|---------------------------|----------------|------------------------------|
| ● 78 | Quelle (mit Arnum) | ■ Hochbehälter | Laufbrunnen (Herkunft + Nr.) |
| ■ 70 | Sammelschacht (mit Arnum) | — Leitungen | ▲ 1 Quelle |
| ● 24 | Tiefbrunnen (mit Arnum) | - - - Stollen | ▲ 2 Mischwasser |
| □ | Gemeinde/Gemarkung | | ▲ 3 Tiefbrunnen |

Abb. 46: Quellen der früheren Wasserversorgung von Königschaffhausen mit Darstellung der Hochbehälter, der Laufbrunnen, des alten Tiefbrunnens sowie weiterer Quellen. Die eingetragenen Wasserleitungen basieren nicht auf Bestandsplänen, sondern sind nur schematisch. **Fig. 46:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Königschaffhausen.

nung der Kulturinspektion vom 30.09.1903). Die Quelle ist vermutlich in den Abschwemm-
massen der Talfüllung bzw. im Lösslehm und sehr wahrscheinlich nicht im Vulkangestein
gefasst, da in der Abrechnung Arbeiten im Fels nicht erwähnt wurden. Für den Bau der
Wasserleitung zum damals bestehenden Ortsnetz, welche das gesamte Schloss vom

Ost- bis zum Westflügel (früher Pfarrhaus, heute Privatgebäude) durchzieht, mussten mehrere Wände durchbrochen werden.

Die Mühlegarten-Quelle (QU 7811/18) muss bei der Fassung der Schlossquelle bereits bestanden haben, da diese im Lageplan „Wasserleitung Königsschaffhausen...“ (Abb. 47) dargestellt ist. In diesem Lageplan ist südlich des Quellschachtes ein kurzer Strang, vermutlich der Sickerstrang, eingetragen. Weitere Angaben zur Mühlegarten-Quelle liegen nicht vor.



Abb. 47: Lageplan der Schloss- und der Mühlegarten-Quelle der früheren Wasserversorgung Königsschaffhausen. Die Schloss-Quelle ist im Keller des Ostflügels des Schlosses gefasst. Dargestellt sind die Quellschächte, die Wasserleitungen; „Wasserleitung Königsschaffhausen, Zuleitung der Schlossquelle in Kiechlinsbergen, Maßstab 1:750“ Großherzogliche Kulturinspektion Freiburg, 03.08.1903. StAF, G1221/1, Paket 35, Nr. 73. Bearbeitung: Gabriele Fischer, LGRB. **Fig. 47:** Site plan showing the location of the Schloss- and Mühlegarten-Quellen which were formerly connected to the water supply scheme of Königsschaffhausen.

Die Seipfert-Quellen (QU 7812/1+89) befinden sich im Gewann Kaltebrunnen und trugen früher die Bezeichnung Kaltebrunn-Quelle. Die Quelle besteht aus zwei Fassungs-



Abb. 48: Die Schloss-Quelle entspringt im Keller des Schlosses der ehemaligen Probstei Tennenbach. Der Quellschacht ist geöffnet. Foto: B.G., 21.03.2018.

Fig. 48: The Schloss-Quelle emerges in the basement of the castle (former Probstei Tennenbach).



Abb. 49: Blick in den gemauerten Quellschacht der Schloss-Quelle. Foto: B.G., 31.03.2018.

Fig. 49: View into the stonewalled chamber of the Schloss-Quelle.

strängen (Abb. 50). Nach den Aufmaßen der im Jahr 1903 oder 1904 ausgeführten Fassungsarbeiten beträgt die Länge des linken Strangs 21 m (Quelle 1) und die des rechten Strangs 12,3 m (Quelle 2). Die Tiefe des linken Strangs beträgt 3,2 bis 3,7 m, davon liegen 0,2 bis 1,0 m im Fels. 7,1 m³ Felsgestein (vermutlich Tephrit) mussten ausgehoben werden. Die Tiefe des rechten Strangs beträgt 3,0 bis 3,8 m, davon liegen 0,3 bis 1,3 m im Fels. 7,7 m³ Felsgestein sind beim Aushub angefallen (StAF, G 1221/1, Paket 35, Nr. 73). Da die Planskizze nicht genordet ist, können die genauen Standorte der beiden Fassungsstränge nicht bestimmt werden.



Abb. 50.: Quellschacht der Seipfert-Quellen 1 (linker) und 2 (rechter Einlauf); Quelle 1 ist die Messstelle des Quellmessnetzes der LUBW. Foto: B.G., 04.08.2016. **Fig. 50:** Spring chamber of the Seipfert-Quellen 1 (outlet left) and 2 (outlet right).

Die Kostenrechnung der Kulturinspektion über Fassung und Einleitung der Seipfert-Quellen in die zu erstellende Brunnenstube sowie die Einleitung in das Wasserreservoir datiert vom 26.10.1903. Die Abrechnung über den Bau des Quellschachts („Brunnenstube“) erfolgte am 13.12.1904 und über die Zuleitung des Quellwassers zum Hochbehälter sowie ins Ortsnetz mit Vertrag vom 26.bzw. 30.12.1904.

Die Schüttung der Seipfert-Quelle 1 wird seit 1956 alle zwei Wochen im Rahmen des landesweiten Quellmessnetzes der LUBW gemessen und dokumentiert (GW-Nr.: 0600/068-1). Der Schüttungsverlauf wird in Kap. 4.3 näher erörtert.

5.4.4.2 Geschichte der Wasserversorgung

Der Hochbehälter im Gewinn Riesenhalde trägt das Baujahr 1886 und versorgte die Hochzone. Daraus ergibt sich sehr wahrscheinlich auch das Baujahr der Mühlegarten-Quelle. Im Jahr 1903 wurde die Schloss-Quelle in die Wasserleitung der Hochzone zugeführt. Die Seipfert-Quellen wurde in den Jahren 1903 und 1904 für die Niederzone gefasst und hierfür ein zusätzlicher Hochbehälter am südöstlichen Ortsrand im Gewinn

Schönenbaum gebaut. Die Steinweg-Quelle besteht nach einer Auskunft der Stadt Endingen schon länger, möglicherweise seit dem 18. Jahrhundert.

Der im Jahr 1949 am Nordwestrand der Ortschaft Königschaffhausen gebaute Tiefbrunnen (BO 7812/72) stellte bis zum Anschluss an den Tiefbrunnen des Wasserversorgungsverbandes Sasbach-Endingen (BO 7811/121) im Jahr 1994 die Wasserversorgung sicher.

5.4.4.3 Laufbrunnen

Die beiden Laufbrunnen in Königschaffhausen bei der Winzergenossenschaft und beim Rathaus (Nr. 81 und 82) beziehen ihr Wasser aus dem Tiefbrunnen des Wasserversorgungsverbandes (WVV) Sasbach-Endingen (BO 7811/121).

5.5 Gemeinde Gottenheim

5.5.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Quellen der früheren Wasserversorgung Gottenheim sind im Tiefental und in dessen Seitental im Gewann Breitenacker auf Bötzingener Gemarkung gefasst. Die Quellstandorte sind in einem Bestandsplan der Großherzoglichen Kulturinspektion Freiburg „Wasserleitung Gottenheim, Zuleitung Blatt I“ vom April 1897 im Maßstab 1:1000 eingetragen. Die Fassungsarbeiten sind erst im Jahr 1902 durchgeführt worden. Im Staatsarchiv Freiburg sind unter der Akte StAF, G 1221/9, Nr. 2431 weitere Unterlagen und Pläne zur Wasserversorgung Gottenheim abgelegt (z. B. Zuleitung von Bötzingen durch das Ried nach Gottenheim).

Um das Jahr 1970 wurde der Bestand der Gottenheimer Quellen im Vorfeld der geplanten Flurumlegungen durch das Wasserwirtschaftsamt Freiburg in einem Lageplan im Maßstab 1:2500 neu dokumentiert. Von diesem Plan liegt nur ein Auszug in Form einer Kopie vor. Danach sind die Quellen mit Sickersträngen von wenigen Metern bis 80 m Länge gefasst. Die Quellen sind von 1 bis 10 durchnummeriert, wobei die frühere Nummerierung aus der Zeit um 1900 übernommen wurde. Die Quellwässer münden in runde, von A bis E durchnummerierte, etwa 4 bis 6 Meter tiefe und aus Brunnenringen bestehende Schächte sowie in drei mit römischen Ziffern versehene rechteckige „Brunnenstuben“ (Abb. 53). Alle Schächte (bis auf C) und alle drei Brunnenstuben sind heute noch vorhanden.

Die Quellen 4, 5a, 8 und 8a fließen dem Bestandsplan zufolge direkt in die Wasserleitung und können folglich nicht einzeln gemessen werden (s. Tabellen 18 und 19).

Tab. 18: Quellen im Tiefental, frühere Wasserversorgung der Gemeinde Gottenheim. **Tab. 18:** Springs located in the Tiefental and formerly connected to the water supply scheme of Gottenheim.

Name	QF 1	QF 2	QF 3	QF 4	QF 5 (Schacht E)	QF 5a	QF 6 (Schacht C)	QF 7
LGRB-Nr. QF (QU 7912/xx)	63	64	65	98	66	80	72	97
Höhe QF [m ü. NN]	259	263	258	257	237	238	232	229
Name QS	Brunnenstube I		Brunnenstube II					
LGRB-Nr. QS (QU 7912/xx)	QU 7912/20		QU 7912/68					
Höhe QS [m ü. NN]	257		233					
Messung am	02.02.2017		nicht messbar	nicht messbar	03.05.2018	nicht messbar	03.05.2018	02.02.2017
Q [l/s]	n.g.	0,24	trocken	nicht messbar	Wasser steht in Schacht E	nicht messbar	trocken	trocken im QSS
T [°C]	n.g.	12,2						
LF [µS/cm]	n.g.	845						
MQ [l/s] ¹⁾	0,32	0,08	0,02	0,23	0,20	n.g.	0,18	0,13
hydrogeol. Einheit des GWL	Löss und Verschwemmungssediment; vermutlich auf Oberrheingraben-Tertiär							

¹⁾ Schüttungsmessung durch die Gemeinde Gottenheim am 27.05.1903, StAF G 1221/4, Paket 225, Nr. 641–642.

Tab. 19: Quellen im Gewann Breitenacker, frühere Wasserversorgung der Gemeinde Gottenheim. **Tab. 19:** Springs located in the Breitenacker area and formerly connected to the water supply scheme of Gottenheim.

Name	QF 8	QF 8a	QF 9	QF 10	Schacht A	Schacht B	QSS oder Schacht D	
LGRB-Nr. QF (QU7912/xx)	69	70	71	77	17	18	keine QF	
Höhe QF [m ü. NN]	257	244	234	266	270	265	228	
Name QS	QSS	QSS	QSS	Schacht B, Brst III	Brunnenstube III	Brunnenstube III		
LGRB-Nr QS (QU 7912/xx)	19	19	19	18, 67	67	67	19	
Höhe QS [m ü. NN]	228	228	228	265, 259	259	259	228	
Messung am	nicht messbar	nicht messbar	02.02.2017	02.02.2017	28.06.2007	02.02.2017	02.02.2017	
Q [l/s]	nicht messbar	nicht messbar	0,11	0,08	<0,01	nicht begehbar	gesamt 0,68	
T [°C]			11,9	12,1	n.g.			
LF [μ S/cm]			1301	1011	n.g.			
MQ [l/s] ¹⁾	0,06	n.g.	0,14	0,37	n.g.		gesamt 1,73	
hydrogeologische Einheit des GWL	Löss und Verschwemmungssediment, vermutlich auf Oberrheingraben-Tertiär							

¹⁾ Schüttungsmessung durch die Gemeinde Gottenheim am 27.05.1903, StAF G 1221/4, Paket 225, Nr. 641–642.

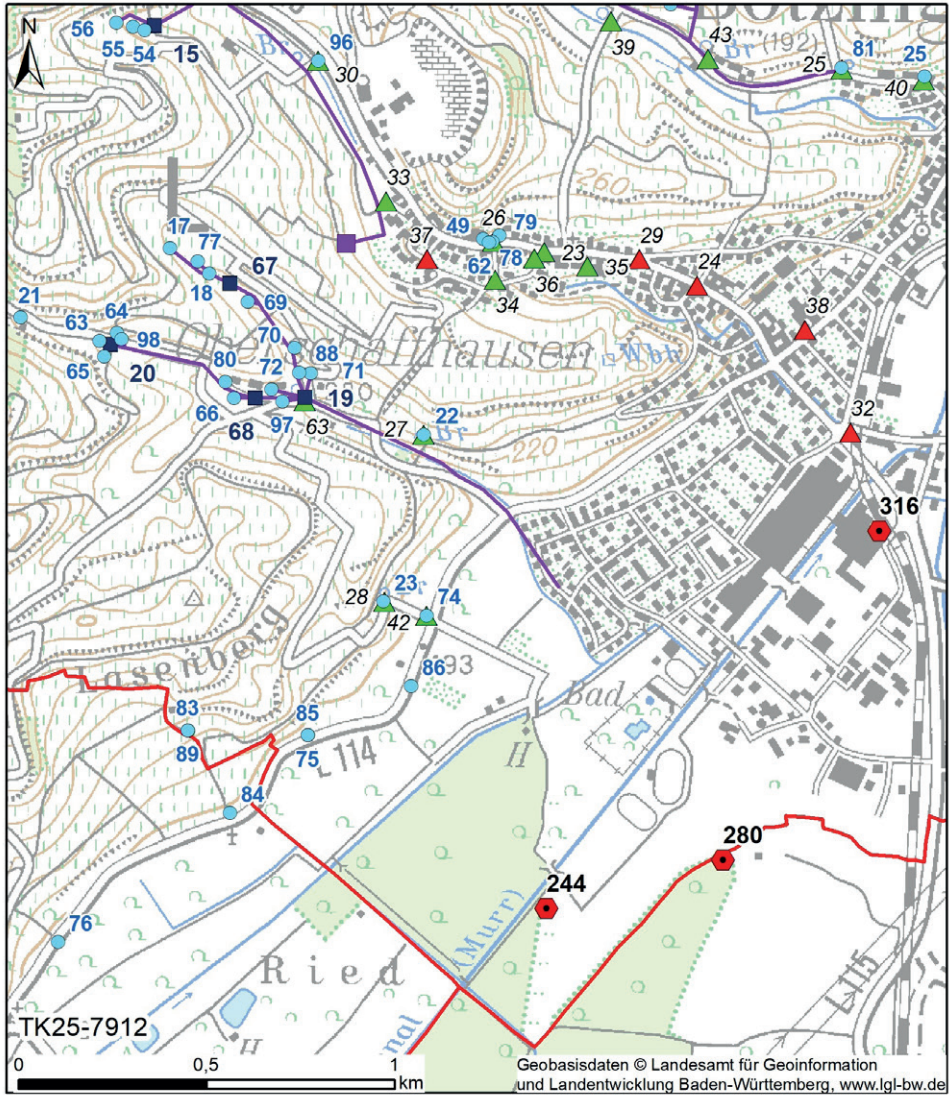


Abb. 51: Quellen der früheren Wasserversorgung von Gottenheim mit Darstellung der Quellschächte, der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen. **Fig. 51:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Gottenheim.



Abb. 52: Brunnenstube II. Der Quellschacht liegt in der Mitte des Landwirtschaftsweges im Tieftal; Foto: B.G., 07.04.2018. **Fig. 52:** Brunnenstube II (spring chamber). The chamber is located in the middle of the field path in the Tieftal.

Die Gemeinde Gottenheim hat die Schüttungen der Quellen von November 1902 bis 1911 mehrmals gemessen. Die Ergebnisse der Messung vom 27.05.1903, die etwa einer mittleren Schüttung entsprechen dürften, sind in den Tabellen 17 und 18 als Schüttungswert (MQ) eingetragen. Danach beträgt die Summe der Schüttung aller 10 Quellen im Mittel 1,73 l/s. Der minimale Summenwert betrug im Messzeitraum 0,93 l/s am 18.07.1907 und der maximale 2,0 l/s am 07.05.1903.

Das Wasser in der Brunnenstube I war bei der Begehung am 02.02.2017 angestaut und infolgedessen konnte nur der Einlauf der Quelle 2 gemessen werden. Quelle 3 war trocken. Diese Quelle fiel bereits kurz nach ihrer Fassung im Herbst 1903 trocken.

Das Quellwasser 4 fließt gemeinsam mit dem Überlaufwasser der Brunnenstube I und dem Quellwasser 5a in die inmitten des Fahrwegs gelegene Brunnenstube II (Abb. 52, rechter Einlauf am 03.05.2018, LF = 948 μ S/cm, T = 12,6 °C, Q = 0,5 l/s). Der linke Einlauf, der von Quelle 5 (Schacht E oder 1) stammt, war am Tag der Begehung trocken. Da im Schacht E das Wasser stand, ist davon auszugehen, dass die Zuleitung zur Brunnenstube II defekt ist.

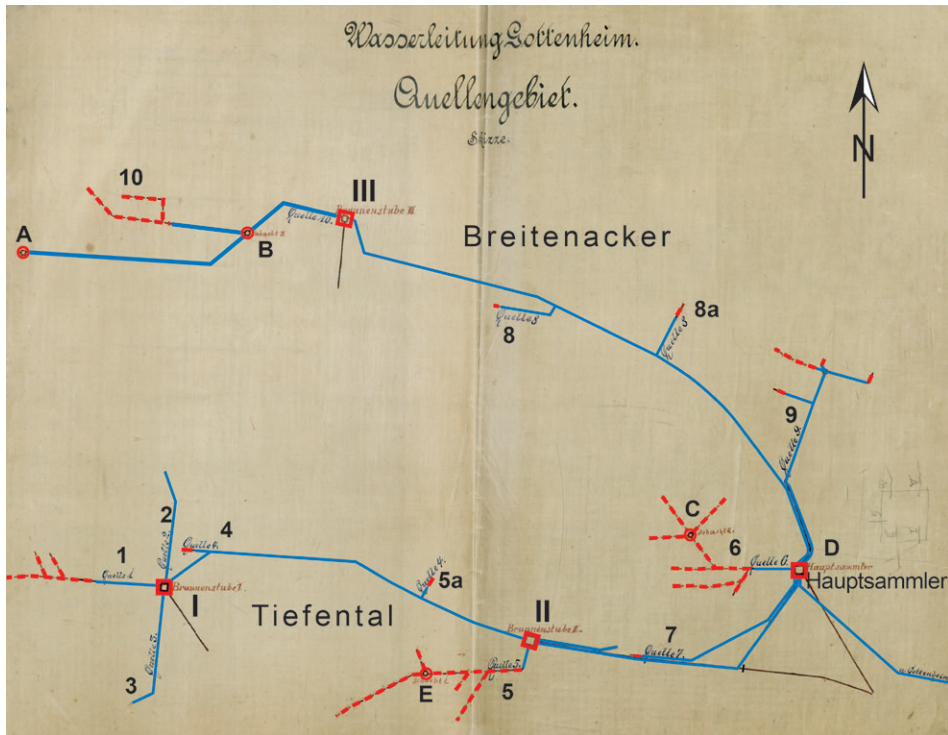


Abb. 53: Unmaßstäbliche Skizze der Quellen der Gemeinde Gottenheim auf Gemarkung Bötzingen "Wasserleitung Gottenheim, Quellengebiet"); vermutlich um 1902 von der Kulturinspektion Freiburg erstellt. Die Skizze veranschaulicht die Zusammenhänge: Quellfassungen (arabische Ziffern), Schächte (rote Kreise mit Buchstaben), Brunnenstuben und Quellsammelschacht D „Hauptsammler“ (Rechtecke mit römischen Ziffern). Quelle: StAF, G 1221/9, Nr. 2431. Bearbeitung: Gabriele Fischer, LGRB. **Fig. 53:** Sketch of the springs of Gottenheim located within the bounds of Bötzingen (not to scale).

Der nicht auffindbare Schacht C (Quelle 6, QU 7912/72) liegt neben einer seit mehreren Jahren offenen Baugrube, aus der Grundwasser austritt. Der entsprechende Einlauf im Quellsammelschacht D ist trocken. Insgesamt ist davon auszugehen, dass mehrere Fassungen und Leitungen im Zuge der Großterrassierungsarbeiten zerstört wurden. In der Brunnenstube III wurden am 02.02.2017 folgende Vorort-Parameter gemessen: $Q = 0,08 \text{ l/s}$, $T = 12,1 \text{ °C}$, $LF = 1011 \text{ } \mu\text{S/cm}$.

Der Quellsammelschacht D (QU 7912/19) hat insgesamt fünf Einläufe, zwei auf der linken Seite, einer in der Mitte und zwei auf der rechten Seite (Abb. 54). Die in Abb. 53 dargestellte Skizze ermöglicht die Zuordnung der heute bestehenden fünf Einläufe im Quellsammelschacht. Da die Gesamtschüttung am 02.02.2017 von $0,68 \text{ l/s}$ deutlich unter dem nach einer sechswöchigen Trockenheit am 18.07.1907 gemessenen Wert von $0,93 \text{ l/s}$ liegt, ist dies ein Hinweis auf die Auswirkungen des Baus von Großterrassen auf die Quellschüttung infolge Massenverlagerung von Löss, Beschädigungen von Quellfas-



Abb. 54: Quellsammelschacht der früheren Wasserversorgung von Gottenheim. Es bestehen 5 Einläufe (gezählt von links nach rechts), die am 02.02.2017 gemessen wurden: 1) Der Einlauf von Quelle 7 ist trocken, 2) der von Brunnenstuben I und II schüttet 0,43 l/s, 3) der von Quelle 6 ist trocken, 4) der von Brunnenstube III plus Quellen 8 und 8a schüttet 0,14 l/s, 5) der von Quelle 9 schüttet 0,11 l/s. Dieser Einlauf war vom Herbst 2018 bis zum Frühjahr 2019 trocken. Foto: B.G., 18.04.2018. **Fig. 54:** Central spring chamber of the former water supply of Gottenheim.

sungen und Wasserleitungen (s. Kap. 3.2). Eine weitere Schüttungsmessung im Quellsammelschacht während des trockenen Sommers 2018 am 01.09.2018 ergab eine Summe von nur 0,42 l/s.

5.5.2 Geschichte der Wasserversorgung

Um 1900 herrschte Wasserarmut in Gottenheim. Im Ort gab es lediglich etwa sechs Privatbrunnen (KUHN & FAULER 1986). Weitere nutzbare Quellwasservorkommen im am nördlichen Rand des Tunibergs gelegenen Gemeindegebiet, wo Löss und holozäne Abschwemmmassen auf Oberrheingraben-Tertiär anstehen, gab es nicht.

Die Quellwassererschließung im 4 km entfernten Kaiserstuhl war zur damaligen Zeit technisch eine Herausforderung. Die Kulturinspektion Freiburg fertigte mit dem Bestandsplan „Wasserleitung Gottenheim, Zuleitung Blatt I“ von April 1897 (siehe oben) ein Konzept zur Erschließung von Grundwasser aus Quellen im Kaiserstuhl auf Bötzingen Gemarkung.

Dieses wurde in den Jahren um 1902 durch Fassung der Quellen umgesetzt. Der von der Kulturinspektion gefertigte Höhenschnitt der fast 4 km langen Wasserleitung vom Quellsammelbehälter (226,5 m ü. NN) im Tieftal auf Bötzingen Gemarkung über das Wasenweiler Ried zum alten (heute nicht mehr bestehenden) Hochbehälter in Gottenheim (220,94 m ü. NN) datiert vom Dezember 1902 (StAF, G 1221/9, Nr. 2431, Abb. 55).

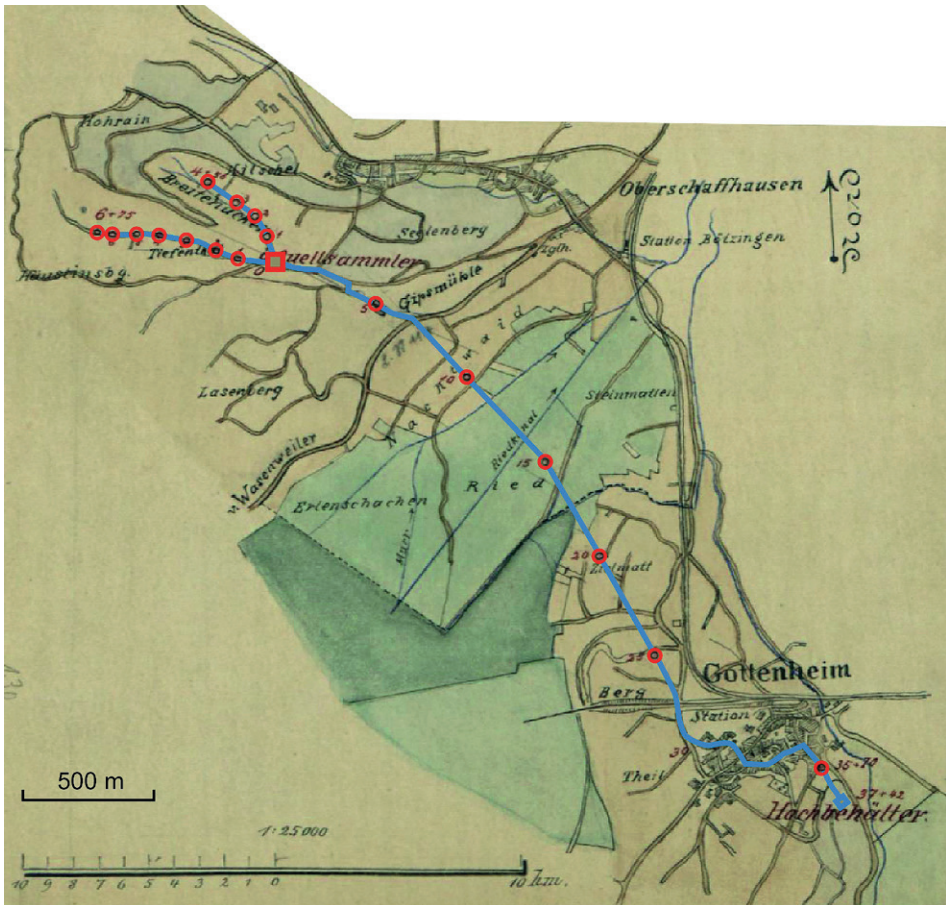


Abb. 55: Übersichtskarte der Gottenheimer Quellen und der Wasserleitung vom Kaiserstuhl durch das Wasenweiler Ried, die Ortschaft Gottenheim bis zum Hochbehälter; Auszug aus dem „Übersichtsplan, Wasserleitung Gottenheim“ mit Höhenschnitt der Kulturinspektion Freiburg vom Dezember 1902. Dargestellt sind schematisch die Quelfassungen, der Quellsammelschacht „Quellsammler“ und vermutlich die Luftventile der Wasserleitung. Quelle: StAF, G 1221/9, Nr. 2431, Bearbeitung: Gabriele Fischer, LGRB. **Fig. 55:** Overview map showing the location of the springs of Gottenheim and the water supply scheme.

Der Kaufvertrag zwischen der Gemeinde Gottenheim und dem Grundstückbesitzer, einem Bötzingen Bäcker, wurde abgeschlossen sowie das schriftliche Einvernehmen mit dem Gemeinderat Bötzingen zum Bau der Quelfassungen und der Wasserleitungen hergestellt. Beide Verträge datieren ins Jahr 1899 (StAF, G 1221/4, Paket 225, Nr. 641–642). Aufgrund des Einspruchs eines Ziegeleibesitzers gegen die Wasserleitung verzögerte sich der Beginn der Bauarbeiten bis etwa 1902 (KUHNS & FAULER 1986). Die Abrechnung der Baufirma Grosseifinger, Offenburg, über die Herstellung von Erd- und Eisenarbeiten für die Wasserleitung Gottenheim (Vertrag vom 12.03.1903) datiert vom 25.08.1903 (StAF G 1221/4, Paket 225, Nr. 641–642). Demgegenüber müssten den Schüttungsmessbögen der Gemeinde Gottenheim zufolge die Fassungsarbeiten bereits im November 1902 abgeschlossen worden sein.

Wegen der unzureichenden Wasserversorgungslage der Gemeinde Gottenheim schlug die damalige Badische Geologische Landesanstalt mit dem Gutachten vom 03.03.1948 (Aktenzeichen 237/48) vor, einen Tiefbrunnen auf gemeindeeigenem Gebiet im Wasenweiler Ried zu bauen. Dieser im Gewann Nötig im Jahr 1948 errichtete Tiefbrunnen im (BO 7912/280, Tiefe 12,6 m) erschließt das Grundwasser im Ostrheinschotter (qORS). Er dient heute nur noch der Notversorgung bzw. der Netzspülung. Der neue, im Jahr 1987 gebaute Tiefbrunnen Ketsch (BO 7912/216) liegt etwa 1 km nordöstlich von Gottenheim und fördert weiches Grundwasser im Mündungsschwemmkegel der Dreisam.

Aufgrund der bevorstehenden Großterrassenplanung wurde vom Wasserwirtschaftsamt Freiburg mit Schreiben vom 23.07.1971 (Aktenzeichen 6508/71) vorgeschlagen, die Gottenheimer Quellen vom Versorgungsnetz zu nehmen, zumal der Tiefbrunnen Nötig leistungsfähig genug sei, alleine die Wasserversorgung der Gemeinde zu sichern. Außerdem stellte das Wasserwirtschaftsamt die Verwendbarkeit der Quellwässer als Trinkwasser durch die mikrobiologischen Verunreinigungen und die hohen Nitratgehalte infrage.

Die Quellen im Tieftal versorgten nach der Trennung vom Gottenheimer Netz zunächst noch einige Jahre die Aussiedlerhöfe im Tieftal. Heute haben die Quellen für die Wasserversorgung keine Funktion mehr. Das Überlaufwasser speist den Tiefenbach. Im Jahr 2007 übergab die Gemeinde Gottenheim die Quellen der Gemeinde Bötzingen zur weiteren Verfügung. Hierzu wurde eine gemeinsame Vorortbegehung der Wassermeister der beiden Gemeinden durchgeführt.

Zeugen der früheren Quellwasserversorgung von Gottenheim sind die bestehenden Quellschächte und Brunnenstuben, der Quellsammelschacht sowie der etwa 50 m östlich davon gelegene Sammelbehälter mit einem Speicher von 12,5 m³. Der alte Hochbehälter beim Friedhof von Gottenheim besteht nicht mehr.

5.6 Gemeinde Ihringen

5.6.1 Teilort Ihringen

5.6.1.1 Quellen der früheren und heutigen Wasserversorgung

Die Quellen der im Jahr 1892 eingerichteten Wasserversorgung von Ihringen liegen in drei Tälern, dem Ziegele-, dem Betzen- (bzw. Wetzen-) und dem Mühletal. Im nördlich der Ortschaft gelegenen Ziegeletal liegen die Quelfassungen Ziegelebrunnen, Achkarrener Weg und Pöppi, im Betzental die Maienbrunnen-Quelle und im Mühletal die Gagenhard-Quellen sowie die noch heute genutzte Zwehrenbach-Quelle (DEECKE 1931, S. 36).

Lage- und Ausbaupläne der Quellschächte sowie ein Erläuterungsbericht der Ihringer Quellen vom Mai 1978 liegen nur für die Zwehrenbach-, Gagenhard- und der Maienbrunnen-Quelle vor. Diese wurden vom Ingenieurbüro Bott im Zusammenhang mit dem damaligen Wasserschutzgebietsverfahren erstellt. Für die anderen Quellen bestehen keine Bestandspläne. Für die öffentliche Trinkwasserversorgung wird heute nur die in einem kleinen Seitental des Mühletals in einem Rebgelände gelegene Zwehrenbach-Quelle (QU 7912/3) genutzt (Abb. 57 und 58). Die Gagenhard-Quellen sind längst von der Versorgung abgehängt. Die Maienbrunnen-Quelle, deren Quellschacht inmitten der Maienbrunnenstraße liegt, ist für die Trinkwasserversorgung nicht schützbar und wurde deshalb vom Netz getrennt. Alle drei Quellwässer wurden zum Pumpwerk Maienbrunnen geleitet. Für die Wasserleitung der Zwehrenbach- und der Gagenhard-Quelle wurde eigens ein durch Löss und Tephritgestein des Höhenrückens „Eck“ getriebener Stollen gebaut (DEECKE 1931, S.36). Die Länge des Stollens beträgt nach dem Lageplan des Ingenieurbüros Bott 340 m (Abb. 56).

Der Quellschacht der Gagenhard-Quelle (QU 7912/36) liegt im Wald und war bei einer Begehung am 30.03.2017 stark überwachsen und im Inneren versintert und verschlammte. Die Quelleinläufe im Schacht waren komplett verstopft. Unterhalb des Quellschachts existiert im Feuchtgebiet des Mühletals eine ungenutzte Quelle (QU 7912/45).

Ein Schreiben der Kulturinspektion Freiburg an das Bezirksamt in Breisach mit Datum vom 24.02.1906 führt die Stollen-Quelle und die Achkarrener Weg-Quelle auf. Die Schüttung der Achkarrener Weg-Quelle beträgt nach den Quellenmessungen der Gemeinde Ihringen im Zeitraum von 1892 bis 1930 im Mittel 0,2 l/s und die der Stollen-Quelle 0,1 l/s. Beide Quellen konnten im Rahmen der Recherchen nicht eindeutig lokalisiert oder zugeordnet werden. Die Achkarrener Weg-Quelle müsste im Ziegeletal liegen, weil dort der Verbindungsweg nach Achkarren verläuft. Die Frage, ob die Achkarrener Weg-Quelle bei den Planierungsarbeiten für die Großterrassen zerstört wurde, noch besteht oder einem der beiden Einläufe im Quellschacht der Ziegele-Quelle (QU 7911/4+41) entspricht, muss offenbleiben. Die Stollen-Quelle ist möglicherweise ein Grundwasseraustritt im Stollen der Wasserleitung der Zwehrenbach- und Gagenhard-Quellen.

Tab. 20: Quellen der früheren Wasserversorgung von Ihringen. **Tab. 20:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Ihringen.

Name der Quelle	QS Ziegele-Quelle		QS Pöppi-Quelle	QS Maibrunnen-Quelle	QF Zwehrenbach-Quelle	QS Gagenhard-Quelle	
	linker Einlauf	rechter Einlauf					
LGRB-Nr. QF	QU 7911/4	QU 7911/41	QU 7911/48	QU 7911/8	QU 7912/3	QU 7912/36	
Höhe QF [m ü. NN]	234	234	250	229	232	226	
Baujahr	1892	1892	1892	1892	1892	1902	
Messung am	20.03.2017	20.03.2017	05.04.2018	05.04.2018	08.04.2016	20.03.2017	
Q [l/s]	0,5	0,4	ca. 0,2	0,4	1,2		
T [°C]	12,1	11,7	n.g.	12,6	12,7		
LF [μ S/cm]	1142	817	n.g.	802	710		
MQ [l/s]	0,5 ¹⁾	0,4 ¹⁾	0,1 ¹⁾	0,3 ¹⁾	1,55 ²⁾	0,7 ¹⁾	
hydrogeologische Einheit des GWL	Vermutlich nur Löss und Verschwemmungssediment					Löss auf Magmatit	Löss

¹⁾ einzelne Quellschüttungsmessungen 1902 bis 1930; ²⁾ monatliche Messungen der Gemeinde im Zeitraum 1985–1991.

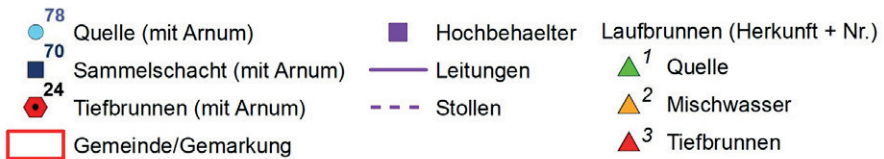
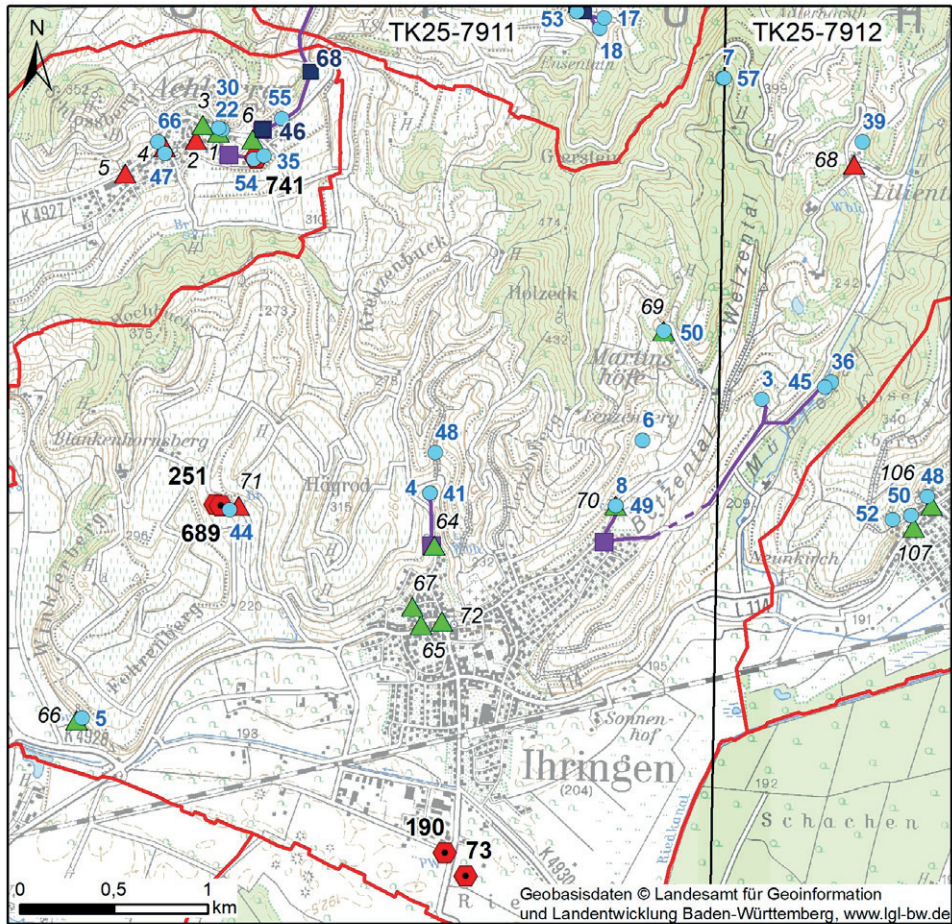


Abb. 56: Quellen der Wasserversorgung von Ihringen mit Darstellung der Quellschächte, der Hochbehälter, der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen. Fig. 56: Springs formerly connected to the water supply scheme of Ihringen.

Von der Ziegele-Quelle existiert ein Quellschacht mit zwei Einläufen, wobei der Standort der Quelfassungen nicht bekannt ist. Das Quellwasser fließt in den alten Hochbehälter von Ihringen beim Ehlenbrunnen in der Achkarren-Straße.



Abb. 57: Der Quellschacht der Zwehrenbach-Quelle liegt mitten im Rebgelände. Foto: B.G., 08.04.2016.

Fig. 57: The chamber of the Zwehrenbach-Quelle is located within a vineyard.



Abb. 58: Einlauf der Zwehrenbach-Quelle im Quellschacht. Die Quelle schüttet ausdauernd und relativ gleichmäßig. Foto: B.G., 08.04.2016. **Fig. 58:** Water inlet in the chamber of the Zwehrenbach-Quelle.

Der Quellschacht der Pöppi-Quelle (QU 7911/48) ist etwa 4 m tief und besteht aus geschlossenen Schachtringen mit einem Quelleinlauf an der Sohle. Dieses Quellwasser wurde aufgrund der Unzugänglichkeit des Quellschachts nicht weiter untersucht.

5.6.1.2 Geschichte der Wasserversorgung

Die Ortswasserversorgung von Ihringen wurde mit der Fassung der meisten Quellen im Jahr 1892 gebaut. Die Gagenhard-Quelle wurde im Jahr 1902 gefasst. Da die Summe aller Quellschüttungen in den Jahren 1902 und 1907 von 2,6 l/s für die Wasserversorgung der damals 3060 Einwohner – trotz der Vergrößerung des Hochbehälters – nicht ausreichend gewesen war, wurde im Jahr 1907 ein 14,5 m tiefer Tiefbrunnen gebaut, der Grundwasser im Schotter der Ostrheinrinne (qORS) bzw. der Neuenburg-Formation (qNE) in der Niederterrasse erschließt (BO 7911/190; siehe Erläuterungen vermutlich von der Kulturinspektion zum „Projekt einer Pumpwasseranlage“ vom März 1908). Die in diesen Erläuterungen geplante Beileitung der oberhalb des jüdischen Friedhofs im Brunnental gelegenen Quellen (QU 7911/44) wurde wegen der zu großen Entfernung zur Ortschaft und des geringen Höhenunterschieds nicht umgesetzt (siehe Kap. 5.6.3).

Im Jahr 1972 wurde der neue Tiefbrunnen von Ihringen gebaut, der eine hohe Ergiebigkeit hat (BO 7911/73).

5.6.1.3 Weitere Quellen

Die Quellschächte, jeweils einer im oberen Wetzental (zwei Einläufe, QU 7911/7 und 57, Schüttung jeweils etwa 0,05 l/s), einer im Sautal (QU 7912/37, etwa 0,7 l/s), im Mühletal (QU 7912/38 mit zwei Einläufen: QU 7912/46 und 47, etwa 0,05 und 0,3 l/s) und oberhalb der heutigen Gaststätte (QU 7912/39, saisonal 0,1 l/s) sind Zeugen der früheren Wasserversorgung des Gutsbetriebes Lilienhof (seit 1958 Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)). Keine dieser Quellen wird heute noch genutzt. Der Lilienhof ist heute an das Versorgungsnetz von Ihringen angeschlossen.

Die Quelle Bühler (QU 7911/6, GW-Nr.: 0060/019-7) dient der Wasserversorgung einer Gaststätte auf dem benachbarten Berg. Diese Quelle schüttet etwa 0,1 l/s. Für die Gaststätte besteht heute alternativ ein Anschluss an das Wasserversorgungsnetz der Gemeinde.

5.6.1.4 Laufbrunnen

Alle drei Laufbrunnen an der Achkarren Straße (z. B. das Ehlenbrünnele beim alten Hochbehälter und der Eselsbrunnen (Nr. 64 und 65)) werden aufgrund der elektrischen Leitfähigkeitswerte um 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dem Mischwasser der Ziegele-Quellen (QU 7911/4+41) zugeordnet. Die Herkunft des Wassers des ganzjährig laufenden Stockbrunnens (72) – mit einer geringeren elektrischen Leitfähigkeit von 888 $\mu\text{S}/\text{cm}$ – konnte nicht geklärt werden (Abb. 59). Der unmittelbar neben der Maienbrunnen-Quelle gelegene Laufbrunnen (70), der heute nur sehr gering schüttet, wird von einer weiteren Quelle gespeist (QU 7911/49).



Abb. 59: Der Stockbrunnen in Ihringen wird von Quellwasser gespeist. Die Frage aber, von welcher Quelle genau, ist nicht geklärt. Foto: B.G., 18.05.2019.

Fig. 59: The Stockbrunnen in Ihringen is fed by spring water. However, it is unknown from which spring the water is coming from.

Den Laufbrunnen vor der Gaststätte Lilienhof (68) speist heute das Versorgungsnetz von Ihringen. Der an der Straße zum Blankenhornsberg gelegene Laufbrunnen Oberer Brunnen (71) erhält sein Wasser vom Tiefbrunnen Blankenhornsberg (BO 7912/251) über den Hochbehälter beim Weingut auf dem Blankenhornsberg.

Die am Fuß des Fohlenbergs befindliche Quelle des Haubrunnens (alias Winklerbergbrunnen, QU 7911/5) wurde bereits in Kap. 4.5 beschrieben.

5.6.2 Teilort Wasenweiler

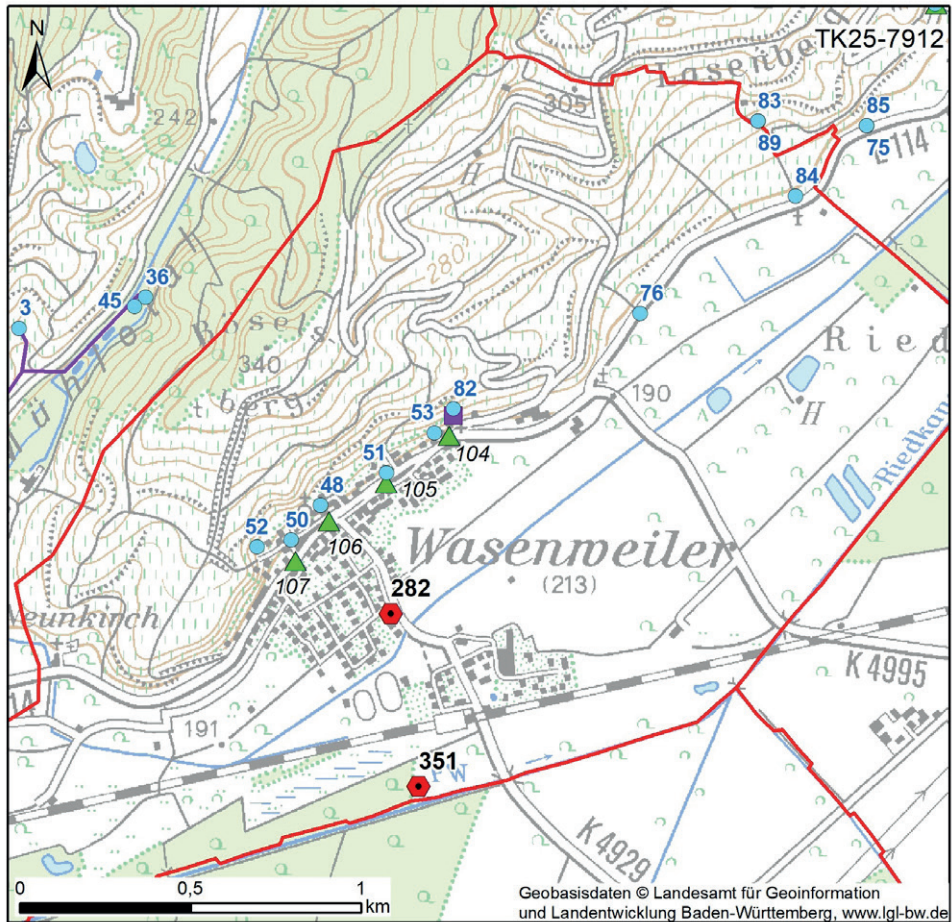
5.6.2.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Zur früheren Wasserversorgung von Wasenweiler sind nur wenige Unterlagen vorhanden:

- Erläuterungsbericht über die Erstellung eines (bereits bestehenden) Tiefbrunnens mit Pumpwerk (BO 7912/282) – Erweiterung Wasserversorgung Wasenweiler, Wasserwirtschaftsamt Freiburg, April 1949
- Wasserleitungsplan Wasenweiler, Maßstab 1:5000 vom 22.12.1954, Wasserwirtschaftsamt Freiburg. (Quelle: Staatsarchiv Freiburg G 1221/9, Nr. 2451)
- Aktenvermerk des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg zur Wasserversorgung von Wasenweiler vom 17.04.1968

Tab. 21: Quellen der früheren Wasserversorgung von Wasenweiler. **Tab. 21:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Wasenweiler.

Name der QF	Pfarrquelle	Burgunder- str. Ost	Mamberg- halde	Burgunder- str. West	Überlauf Hochbehälter am Mamberg	QS Schlapperhalden	
						linker Einlauf	rechter Einlauf
LGRB-Nr. QF (QU7912/xx)	48	50	51	52		83	89
Höhe QF [m ü. NN]	208	206	203	216	207	219	219
Baujahr	vor 1800	vor 1800?	vor 1800?	vor 1800?	1898	1898	1898
Messung am	08.04.2016	30.11.2016	30.11.2016	11.09.2018	23.5.2018	23.5.2018	23.5.2018
Q [l/s]	0,1	0,3	0,3	< 0,05.	0,13	0,08	0,17
T [°C]	14,0	13,2	13,8	14,5.	13,1	14,1	12,4
LF [µS/cm]	944	1055	947	1163.	963	910	735
MQ [l/s]	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
hydrogeologische Einheit des GWL	Magmatit, Tertiär?	Löss auf Oberrheingraben-Tertiär, Magmatit?		Löss auf Oberrheingraben-Tertiär,	Löss auf Oberrheingraben-Tertiär		



- | | | |
|---|----------------|------------------------------|
| ● ⁷⁸ Quelle (mit Arnum) | ■ Hochbehälter | Laufbrunnen (Herkunft + Nr.) |
| ● ²⁴ Tiefbrunnen (mit Arnum) | — Leitungen | ▲ ¹ Quelle |
| □ Gemeinde/Gemarkung | - - - Stollen | ▲ ² Mischwasser |
| | | ▲ ³ Tiefbrunnen |

Abb. 60: Quellen der früheren Wasserversorgung von Wasenweiler mit Darstellung der Quellschächte, der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen. **Fig. 60:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Wasenweiler.

Die Benennung der Quellen der alten Wasserversorgung Wasenweiler ist in den oben genannten Unterlagen sowie in DEECKE (1931) nicht einheitlich. Im o.g. Wasserleitungsplan von 1954 sind keine Quellsfassungen eingetragen. Die Zuordnung der Quellen erfolgte mithilfe der Auskünfte des Ortsvorstehers Alois Lai.



Abb. 61: Die Pfarr-Quelle entspringt im Stollen unter dem Pfarrhaus im anstehenden Tephrit, Foto: B.G., 11.09.2018. **Fig. 61:** The Pfarr-Quelle emerges within a gallery underneath the rectory.

Die Pfarrquelle (QU 7912/48) ist in einem etwa 5 m langen Stollen unter dem Pfarrhaus (östlich der Kirche) im anstehenden Tephrit gefasst (Abb. 1, 60 und 61). Von den anderen Quellen sind nur die Standorte der Quellschächte bekannt. Die Quelfassung oberhalb des Hochbehälters am Mambert 1898 (QU 7912/82), deren Lage nicht genau bekannt ist, und die Quelle oberhalb der Wasenweiler Straße (QU 7912/53) liegen im Verbreitungsgebiet des Oberrheingraben-Tertiärs und wurden nach Auskünften der Anwohner infolge Flurumlegungen und Hangrutschungen beschädigt.

5.6.2.2 Geschichte der Wasserversorgung

Die Quellen QU 7912/48 sowie 50–53 liegen im Ortsetter von Wasenweiler. Es ist davon auszugehen, dass diese seit Jahrhunderten genutzt werden. Der alte Hochbehälter am Mambert trägt die Jahreszahl 1898. In diesen Hochbehälter sollen nach Auskunft des Ortsvorstehers die Quelle oberhalb des Hochbehälters (QU 7912/82) sowie die Schlapperhalden-Quellen (QU 7912/83+89) einmünden. Diese Auskunft ist anhand der LF-Messergebnisse des Wassers im Hochbehälter und der Schlapperhalten-Quellen links und rechts (siehe Tab. 21) nicht bestätigt.

Die damalige Gemeinde Wasenweiler begann im Jahr 1948 mit dem Bau des Tiefbrunnens und mit der Förderung von Grundwasser aus dem Schotter der Ostrheinrinne (BO 7912/282). Dieser Brunnen besteht nicht mehr. Ein neuer Tiefbrunnen wurde im Jahr 1953 südlich der Ortschaft im Wasenweiler Ried in der Nähe des Riedkanals gebaut. Dieser erschließt das Grundwasser in der Ostrheinrinne und sichert die Wasserversorgung (BO 7912/351).

5.6.2.3 Weitere Quellen

Eine Quelle im Gewann Galgenacker speist einen Graben neben der Landesstraße L 114 (QU 7912/76). Eine weitere Quelle (QU 7912/84) bei einer früheren an der L 114 gelegenen Wasserentnahmestelle schüttet nur saisonal.

5.6.2.4 Laufbrunnen

Die Wässer aller Laufbrunnen in Wasenweiler können aufgrund der Auskünfte des Ortsvorstehers und eigenen Leitfähigkeitsmessungen bestimmten Quellen zugeordnet werden. Das Wasser des Wattwiller-Brünneles (Nr. 107), das von der 40-jährigen Partner-



Abb. 62: Das Wattwiller-Brünnele speist eine in der Burgunderstraße gefasste Quelle. Foto: B.G., 12.05.2019.

Fig. 62: The Wattwiller-Brünnele is fed by a spring tapped in Burgunder Street.

schaft mit Wattwiller/Oberelsass zeugt, stammt von der Quelle Burgunderstraße Ost (QU 7912/50, Abb. 62), das Wasser des Stockbrunnens in der Dorfmitte (106) von der Pfarr-Quelle (QU 7912/48, Abb. 1). Das Wasser des Laufbrunnens in der Unterdorfstraße (105) kommt von der Quelle Mamberghalde (QU 7912/51). Ferner besteht eine Verbindung zwischen dem Laufbrunnen in der Wasenweiler Straße (104) und der Quelfassung im Hangbereich oberhalb (QF Hauptstr. 6, QU 7912/53).

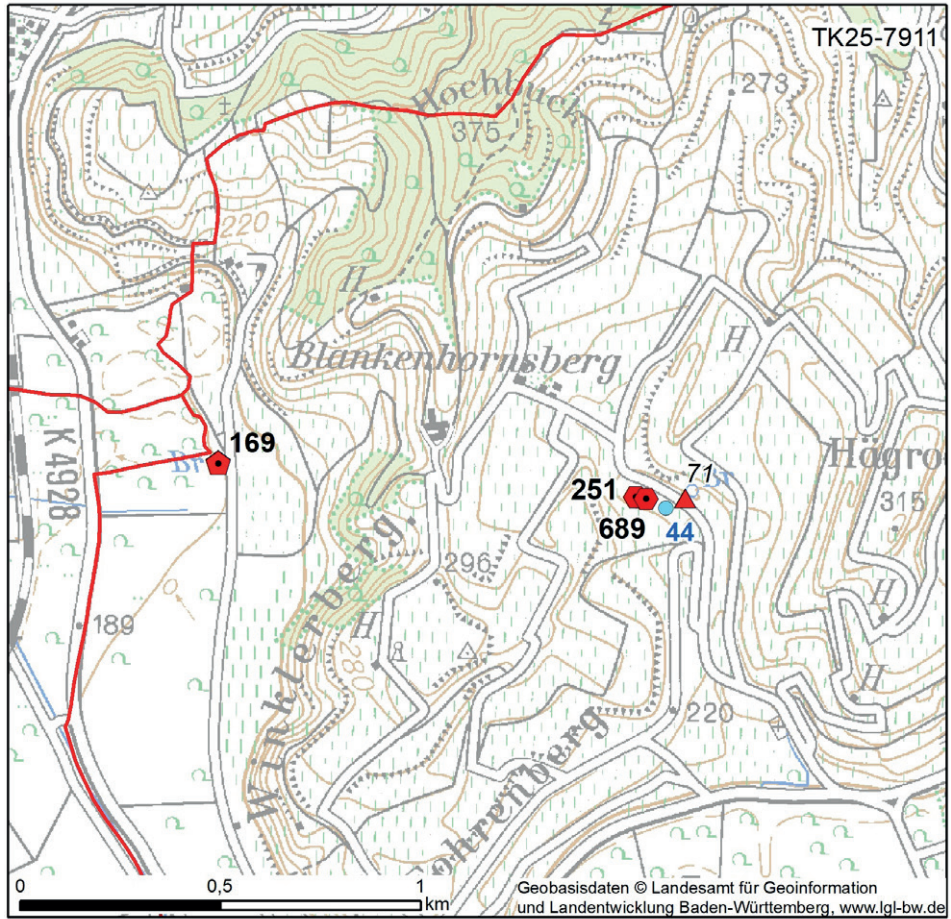
5.6.3 Staatsweingut Blankenhornsberg

Die Wassererschließung für das Staatsweingut Blankenhornsberg erfolgte in mehreren Etappen. Ob das oberhalb des jüdischen Friedhofs entspringende Quellwasser im Brunnenental (QU 7911/44, alias Oberbrunnen) von dem seit 1842 bestehenden Gutsbetrieb der Gebrüder Blankenhorn genutzt wurde, ist nicht belegt (Abb. 63).

Ende der 1930er Jahre wurde die Erschließung von Grundwasser im Niederterrassenschotter der Rheinebene westlich des Blankenhornsbergs ins Auge gefasst. Der 1938 oder 1939 im Gewinn Dumpfmatte südwestlich des Blankenhornsbergs gebaute, 9 m tiefe Versuchsbrunnen Blankenhornsberg hatte eine geringe Ergiebigkeit und war demnach nicht ausreichend an das Grundwasser im Oberrheintalquartär angeschlossen (siehe Gutachten der Badischen Geologischen Landesanstalt Nr. 924/49 vom 13.06.1949). Sehr wahrscheinlich handelt es sich um den Brunnen mit der LGRB-Nr.: BO 7911/169.

Eine weitere Bohrung wurde im Jahr 1950 im Brunnenental in der Nähe der dort befindlichen Quellen (QU 7912/44) niedergebracht (siehe Gutachten der Badischen Geologischen Landesanstalt, Az.: 1055/50/13d vom 25.10.1950). Die 10 m tiefe Bohrung des Tiefbrunnens Blankenhornsberg 1950 (BO 7911/689) erschließt dem Ausbauplan und Schichtenverzeichnis des Wasserwirtschaftsamtes Freiburg vom Mai 1951 zufolge das gespannte Grundwasser in 7,7 m Tiefe unter Löss/Lösslehm im anstehenden Tephrit (Ergiebigkeit 0,62 l/s). Der Tephrit ist bis 9,1 m aufgewittert („Tephritgeröll“) und bis zur Endteufe von 10,0 m vermutlich unverwittert (Abb. 64). Der Ausbaudurchmesser beträgt 300 mm, die Filterstrecke liegt zwischen 8,5 und 10,0 m Tiefe und damit im Bereich des Tephrits. Das unter Druck stehende Grundwasser konnte über ein in 2,8 m Tiefe verlegtes Dränrohr nach außen abfließen (Abb. 64). Der Tiefbrunnen wurde Anfang der 1970er Jahre außer Betrieb genommen und im Jahr 2013 verfüllt.

Ein neuer Brunnen mit Baujahr 1973 in der Nähe des alten Brunnens 1950 ist ebenfalls im anstehenden Magmatit (Tephrit) ausgebaut. Die 25 m tiefe Brunnenbohrung (BO 7911/251) erschließt bis 15,3 m Löss/Lösslehm, bis 18,2 m verwitterten Tephrit und bis zur Endteufe den geklüfteten Tephrit. Die Ausbautiefe beträgt 24 m, der Ausbaudurchmesser des Brunnens 600 mm, die Filterstrecke ist auf einer Länge von 3,0 m zwischen 19,0 und 22,0 m unter Gelände eingebaut. Die Pumpe fördert 2 l/s.



- | | | | |
|--|-------------------------|---|-------------|
| ● 78 | Quelle (mit Arnum) | ▲ 1 | Quelle |
| ◆ 24 | Tiefbrunnen (mit Arnum) | ▲ 2 | Mischwasser |
| | Gemeinde/Gemarkung | ▲ 3 | Tiefbrunnen |



Abb. 63: Tiefbrunnen der früheren und heutigen Wasserversorgung des Staatsweinguts Blankenhornsberg.
Fig. 63: Wells and springs used in the past and today to supply water to the state winery Blankenhornsberg.

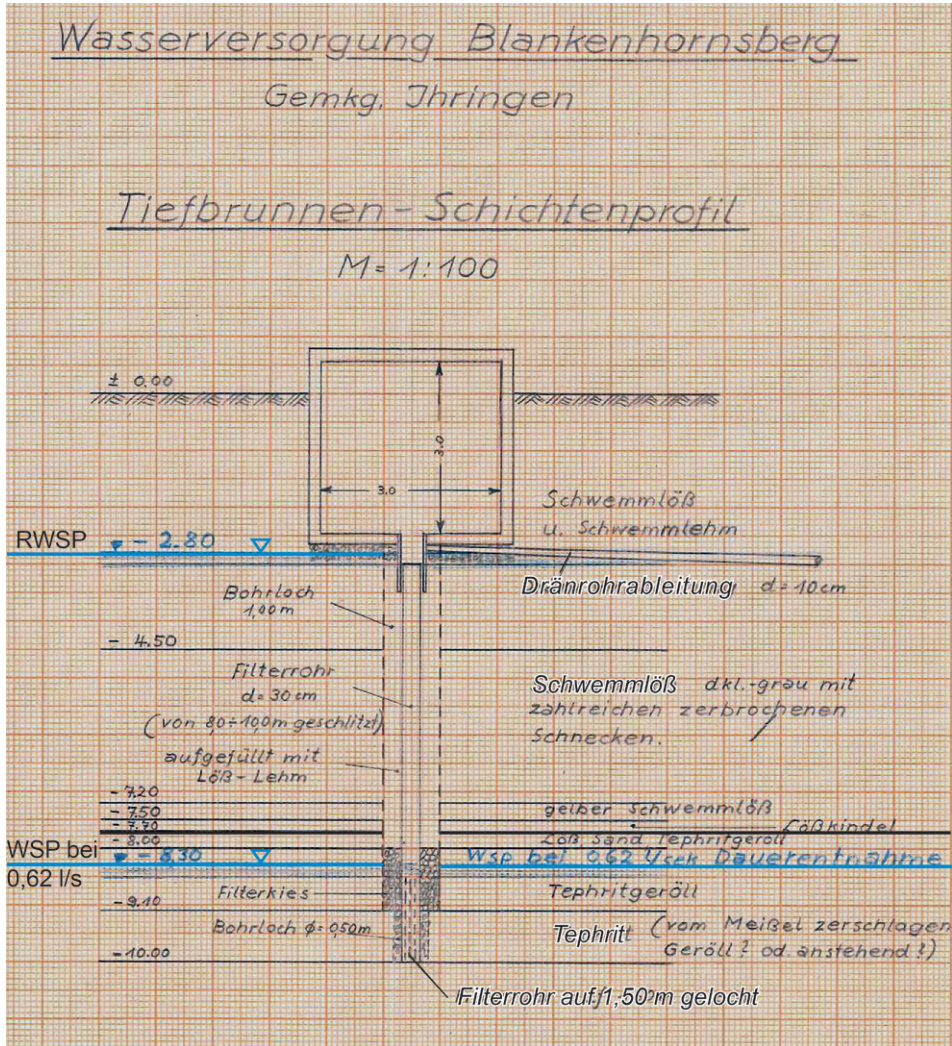
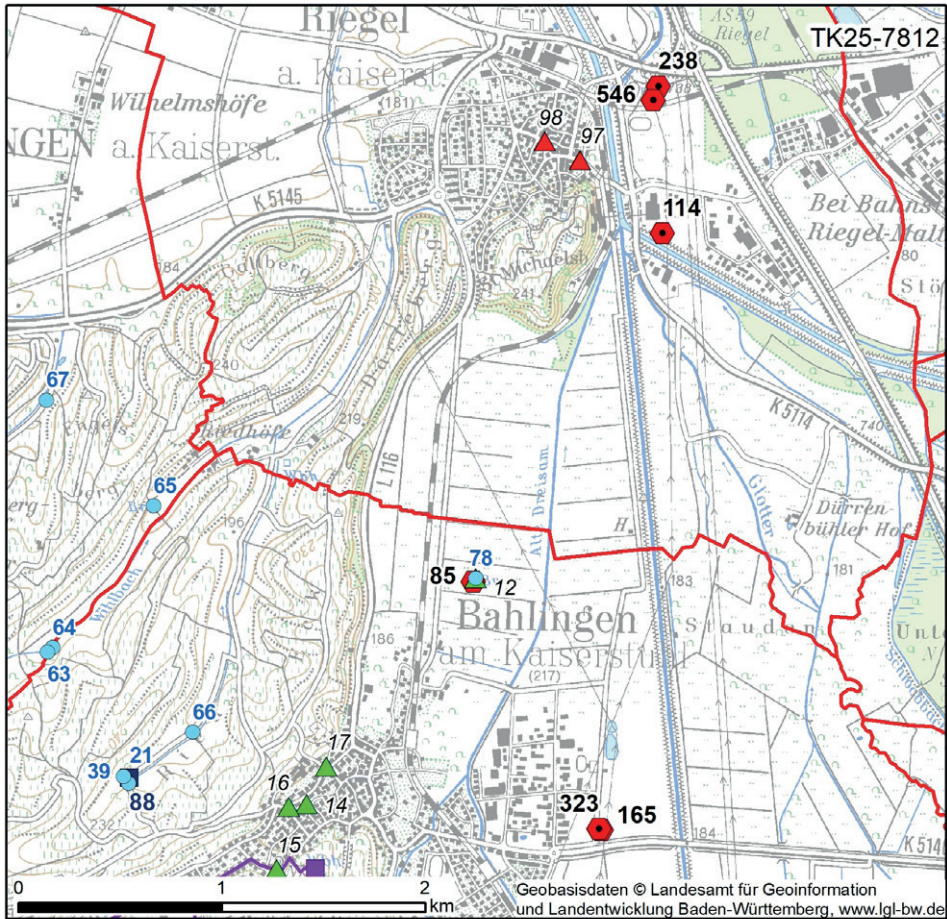


Abb. 64: Ausbauplan und Schichtenabfolge im Tiefbrunnen Blankenhornsberg 1950; Wasserwirtschaftsamt Freiburg Mai 1951. Der Brunnen ist im anstehenden Tephrit und dessen Aufwitterungszone („Tephritgeröll“) verfiltert. Bearbeitung: Gabriele Fischer, LGRB. Fig. 64: Plan and geological information on the well Blankenhornsberg 1950.

5.7 Gemeinde Riegel

5.7.1 Geschichte der Wasserversorgung

In Riegel haben nie Quelfassungen für die öffentliche Wasserversorgung bestanden. Die Ortschaft liegt im Verbreitungsgebiet des Oberrheintal-Quartärs. Die Grundwasser-



- | | | | |
|------|---------------------------|----------------|------------------------------|
| ● 78 | Quelle (mit Arnum) | ■ Hochbehälter | Laufbrunnen (Herkunft + Nr.) |
| ■ 70 | Sammelschacht (mit Arnum) | — Leitungen | ▲ 1 Quelle |
| ◆ 24 | Tiefbrunnen (mit Arnum) | - - - Stollen | ▲ 2 Mischwasser |
| □ | Gemeinde/Gemarkung | | ▲ 3 Tiefbrunnen |

Abb. 65: Tiefbrunnen von Riegel mit Darstellung der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen außerhalb der Gemarkung Riegel. **Fig. 65:** Wells in Riegel.

oberfläche liegt nur wenige Meter unter Gelände. Früher wurde die Gemeinde aus fünf öffentlichen Brunnen versorgt (Landkreis Emmendingen, 2001, Band II, S. 551). Der erste Tiefbrunnen (BO 7812/238) wurde im Jahr 1907 gebaut. Die Endteufe beträgt 13,8 m und die Ausbautiefe 12,0 m. Das Pumpenhaus und der Hochbehälter auf dem Michelsberg wurden im Jahr 1908 errichtet und die Wasserversorgungsanlage am Sonntag, den

14. Februar 1909 feierlich eingeweiht. Die Verlegung von Abwasserrohren bedingte die Trennung des alten Tiefbrunnens vom Netz und den Bau eines neuen Tiefbrunnens im Jahr 1972 (BO 7812/546). Dessen Tiefe beträgt 20,3 m.

5.7.1.1 Laufbrunnen

Alle Laufbrunnen in Riegel speist der gemeindeeigene Tiefbrunnen 1972 (BO 7812/546).

5.7.1.2 Riegeler Brauerei

Die Riegeler Brauerei erwarb für ihre Wasserversorgung die auf Gemarkung Bahlingen gelegenen beiden Quellen im oberen Riedtal (QU 7812/21+39). Das unmittelbar an den Quellschacht angeschlossene Wasserreservoir trägt das Baujahr 1880 (Abb. 66 und 67).



Abb. 66: Wasserreservoir für die Quellen der Riegeler Brauerei. Die beiden Quelleinläufe kommen von den Fassungssträngen Süd und West. Foto: B.G., 25.05.2016. **Fig. 66:** Water reservoir where water from the springs of the brewery "Riegeler" is stored.

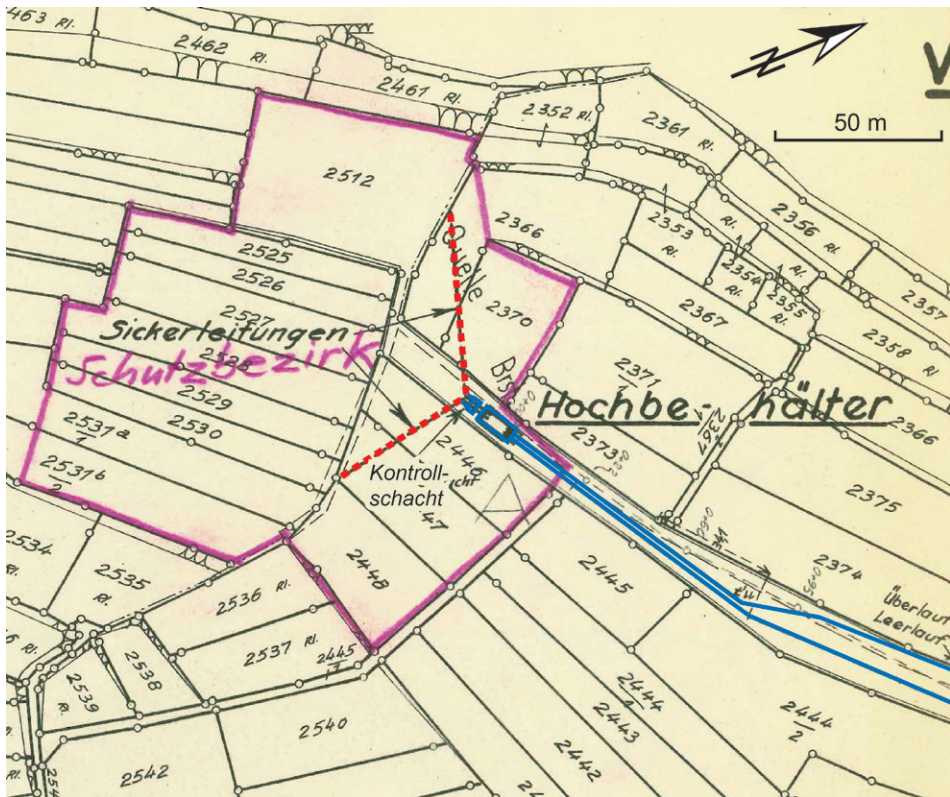


Abb. 67: Quellen der Wasserversorgung der ehemaligen Riegeler Brauerei. Lageplan mit den Fassungssträngen der beiden Quellen, dem Quellschacht („Kontrollschacht“), dem Wasserreservoir („Hochbehälter“) und den Wasserleitungen. Wasserwirtschaftsamt Freiburg, 18. Juni 1955. Bearbeitung: Gabriele Fischer, LGRB. **Fig. 67:** Springs formerly connected to the water supply scheme of the former Riegeler brewery. Site plan.

Die beiden Quelfassungen bestehen aus Sickersträngen. Der südliche Strang ist etwa 40 m lang, der westliche etwa 50 m. Die Quellaustritte entspringen entweder aufgrund eines Stauhizonts im Löss oder aber an einem geologischen Kontakt von Löss und Sedimenten des Oberrheingraben-Tertiärs. Die Quellen wurden in den 1950er Jahren im Zusammenhang mit der Trinkwasserschließung für die Aussiedlerhöfe im Riedtal neu begutachtet und werden noch immer genutzt.

Die Riegeler Brauerei baute im Jahr 1970 in der Nähe des Elzdamms südlich der neuen Produktionsanlagen einen neuen Tiefbrunnen (BO 7812/114), der Grundwasser im Ostrheinschotter erschließt. Die Bohrtiefe beträgt 40 m, die Ausbautiefe des Brunnens 30,5 m. Die Riegeler Brauerei stellte den Betrieb im Jahr 2003 ein. Heute wird der Tiefbrunnen von einem Unternehmen verwendet.

Tab. 22: Quellen der früheren Wasserversorgung der Riegeler Brauerei. **Tab. 22:** Springs formerly connected to the water supply scheme of the brewery "Riegeler".

Name der QF	QF Riegeler Brauerei	
	Strang Süd, linker Einlauf	Strang West, rechter Einlauf
LGRB-Nr. der QF	7812/21	7812/39
GW-Nr.	0255/068-5	0256/068-3
Höhe der QF [m ü. NN]	219	219
Baujahr	1880	
LGRB-Nr. QS	7812/88	
Messung am	26.07.2018	
Q [l/s]	etwa 0,6	0,18
T [°C]	13,1	12,8
LF [µS/cm]	1027	976
MQ [l/s]	1	0,5
hydrogeologische Einheit des GWL	Löss, Oberrheingraben-Tertiär?	

5.8 Gemeinde Sasbach

Zur öffentlichen Wasserversorgung der Gemeinde Sasbach mit Teilorten wird der nördlich des Kaiserstuhls gelegene, 54 m tiefe Tiefbrunnen des Wasserversorgungsverbandes (WVV) Sasbach-Endingen im Gewinn Rheinmatten (BO 7811/121) genutzt (siehe Kap. 5.4).

5.8.1 Teilort Jechtingen

5.8.1.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Gemeinde Jechtingen hat im Jahr 1912 die Sandbrunnen-Quelle (QU 7811/12) für die Wasserversorgung gefasst. Sie liegt in der weiträumigen Senke im Gewinn Unteres Ried (Abb. 68 und 69). Die Quelle ist in einem Lageplan des Ingenieurbüros Hagen und Gramer, Freiburg i. Br., mit Datum vom 13.12.1974 dokumentiert. Die geringe Höhendifferenz zwischen der Quelfassung und der Ortschaft von rund 10 m ist stets problematisch gewesen (DEECKE 1931, S. 34). Die Senke im unteren Ried ist sumpfig, an deren Rand steht Löss



Abb. 68: Quellschacht der Sandbrunnen-Quelle; Die Quelle liegt im unteren Ried mitten im Reb- und Obstanbaugebiet, B.G., 13.07.2017.

Fig. 68: Spring chamber of the Sandbrunnen-Quelle.

bzw. Verschwemmungssediment und am Hang Tephrit an. Das Quellvorkommen soll nach DEECKE (1931) mit 2,2 bis 2,3 l/s ergiebig sein. Einer eigenen Messung am 13.07.2017 zufolge beträgt die Schüttung nur 0,31 l/s. Die Mineralisierung ist mit 1115 µS/cm relativ hoch.

Tab. 23: Daten der Sandbrunnen-Quelle in Jechtingen und der Stockbrunnen-Quelle in Leiselheim. **Tab. 23:** Characteristics of the Sandbrunnen-Quelle in Jechtingen and the Stockbrunnen-Quelle in Leiselheim.

Name der QF	QF Sandbrunnen-Quelle, Jechtingen	QF Stockbrunnen-Quelle, Leiselheim
LGRB-Nr. QF	QU 7811/12	QU 7811/9
Höhe der QF [m ü. NN]	199	200
Baujahr	1912	1783
Messung am	13.07.2017	31.05.2016
Q [l/s]	0,31	1,0 (geschätzt)
T [°C]	12,9	12,7
LF [µS/cm]	1115	790
MQ [l/s]	0,5	1
hydrogeologische Einheit des GWL	Löss	Löss

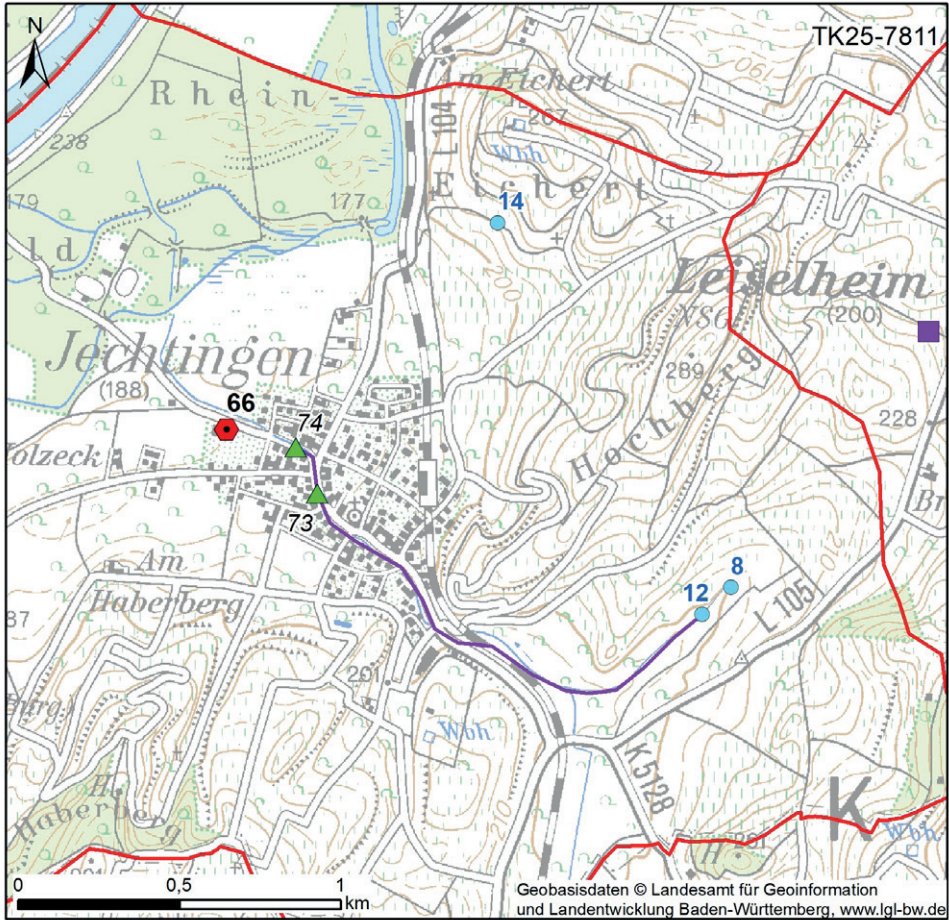


Abb. 69: Quellen der früheren Wasserversorgung von Jechtingen mit Darstellung der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen. **Fig. 69:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Jechtingen as well as other springs.

5.8.1.2 Geschichte der Wasserversorgung

Die Fassung der Sandbrunnen-Quelle erfolgte im Jahr 1912. Der Tiefbrunnen Jechtingen am westlichen Ortsrand wurde im Jahr 1961 gebaut. Die Tiefe beträgt 24,25 m (BO 7811/66, GW-Nr.: 0043/018-8). Der Tiefbrunnen erschließt das Grundwasser im Schotter des Oberheintal-Quartärs. Der Brunnen verfügt über eine Wasserzapfstelle für Landwirte (Abb. 70). Heute sind sowohl die Sandbrunnen-Quelle wie auch der Tiefbrunnen von der öffentlichen Wasserversorgung abgehängt.



Abb. 70: Wasserzapfstelle beim Tiefbrunnen Jechtingen. Foto: B.G., 31.03.2018.

Fig. 70: Tapping point at the Tiefbrunnen Jechtingen.

5.8.1.3 Weitere Quellen

Im Ried in der Umgebung des Sandbrunnens sind weitere ungefasste Quellaustritte vorhanden, die den Riedbach speisen. Stellvertretend für diese wurde die Quelle QU 7811/8 erfasst.

5.8.1.4 Laufbrunnen

Der Emil-Gött-Brunnen in der Dorfstraße und der Laufbrunnen in der Rheinstraße (Nr. 73 und 74) werden vom Quellwasser der Sandbrunnen-Quelle (QU 7811/12) gespeist.



Abb. 71: Der Emil-Gött-Brunnen erhält sein Wasser von der Sandbrunnen-Quelle (QU 7811/12). Zitat des Schriftstellers am Brunnen: „Kurz besonnen, frisch begonnen, in dauernder Liebe fortgesponnen.“ B.G.,13.07.2017.
Fig. 71: The Emil-Gött Brunnen is fed by water from the Sandbrunnen-Quelle.

5.8.2 Teilort Leiselheim

5.8.2.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Eine zentrale Wasserversorgung durch Quellen hatte Leiselheim nicht.

5.8.2.2 Geschichte der Wasserversorgung

Der Stockbrunnen oder Vierröhrenbrunnen (Nr. 84) ist nach SCHÄCHTELE (1999) früher der einzige öffentliche Brunnen in Leiselheim gewesen (Abb. 74). Die dazugehörige Quellfassung liegt in einem Privatgrundstück in der Meerweinstraße südlich des Stockbrunnens. Der etwa 1 x 1 m messende Quellschacht besteht aus Sandstein und ist etwa 3 m tief (Abb. 73). Ein Einlauf mündet in diesen Schacht (QU 7811/9). Nach SCHÄCHTELE (1999) ist die Quelle früher mit Holzdeicheln gefasst gewesen. Zwischen 1871 und 1887 seien noch weitere Laufbrunnen im Dorf errichtet worden, gespeist von weiteren Quellen. Von dort versorgten sich die Anwohner mit Wasser.

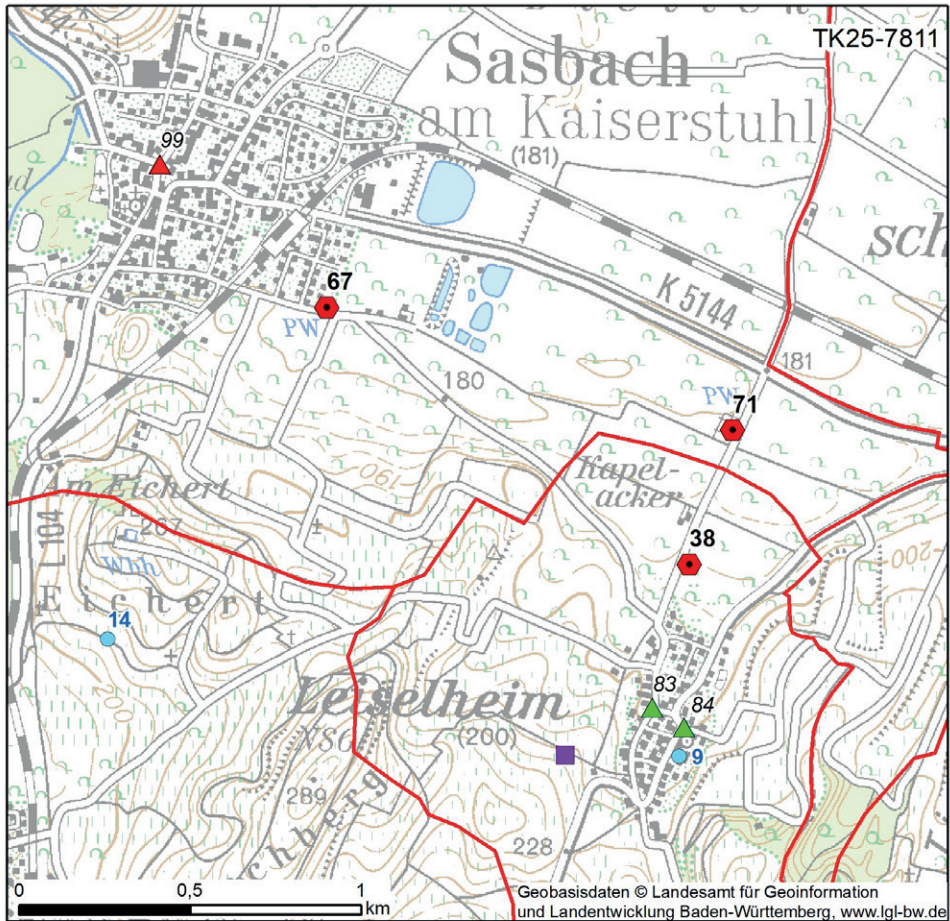


Abb. 72: Quellen, Tief- und Laufbrunnen auf Gemarkungen Leiselheim und Sasbach. **Fig. 72:** Springs, wells and public taps (standpipes) of Leiselheim and Sasbach.

Nach SCHÄCHTELE (1999) haben früher mehrere Quellen im Ort bestanden. Im Jahr 1830 sollen sich in Leiselheim 14 private Schöpf- oder Ziehbrunnen befunden haben. Im Jahr 1901 seien es 39 Pumpbrunnen und 50 im Jahr 1932 gewesen. Damit verfügten viele Häuser über eigene Brunnen. In den 1950er Jahren hätten schon einige Bewohner elektrische Pumpen in ihren Privatbrunnen installiert.



Abb. 73: Schacht der Quelle des Stockbrunnens. Foto: B.G., 31.05.2016. **Fig. 73:** Chamber of the spring supplying the Stockbrunnen.

Weiter berichtet SCHÄCHTELE (1999), dass im Zusammenhang mit dem Bau des Westwalls im Jahr 1939 ein durch einen Bunker geschützter Tiefbrunnen mit Pumpwerk errichtet wurde (BO 7811/38, Abb. 75). Dieser Tiefbrunnen ist 20 m tief und liegt am nördlichen Ortsrand von Leiselheim unmittelbar östlich des Verbindungswegs in Richtung Wyhl. Der verbunkerte Tiefbrunnen wurde eigens für die Wasserversorgung der am südlichen Ortsrand an der Straßenkurve gelegenen Batteriestellung WH-Nr. 9296 errichtet. Der dazugehörige verbunkerte Wasserbehälter (WH-Nr. 9297, KUHNERT et al. 2012) liegt auf der Höhe im Gewann Vordere Straß etwa 100 m westnordwestlich der Batteriestellung WH-Nr. 9296 (Abb. 72 und 76). Die Wasserergiebigkeit des verbunkerten Brunnens betrug nach Angabe der Bohrfirma Grosselfinger 3 l/s. Die Gemeinde Leiselheim beantragte im Jahr 1940 beim Landrat, diesen Tiefbrunnen zusätzlich für die öffentliche Wasserversorgung zu verwenden. Dieses Vorhaben wurde zwar noch Anfang 1941 genehmigt, ist aber infolge der Kriegereignisse nicht mehr ausgeführt worden (siehe SCHÄCHTELE 1999). Im Jahr 1947 hat sich die Gemeinde Leiselheim dafür ausgesprochen, den verbunkerten

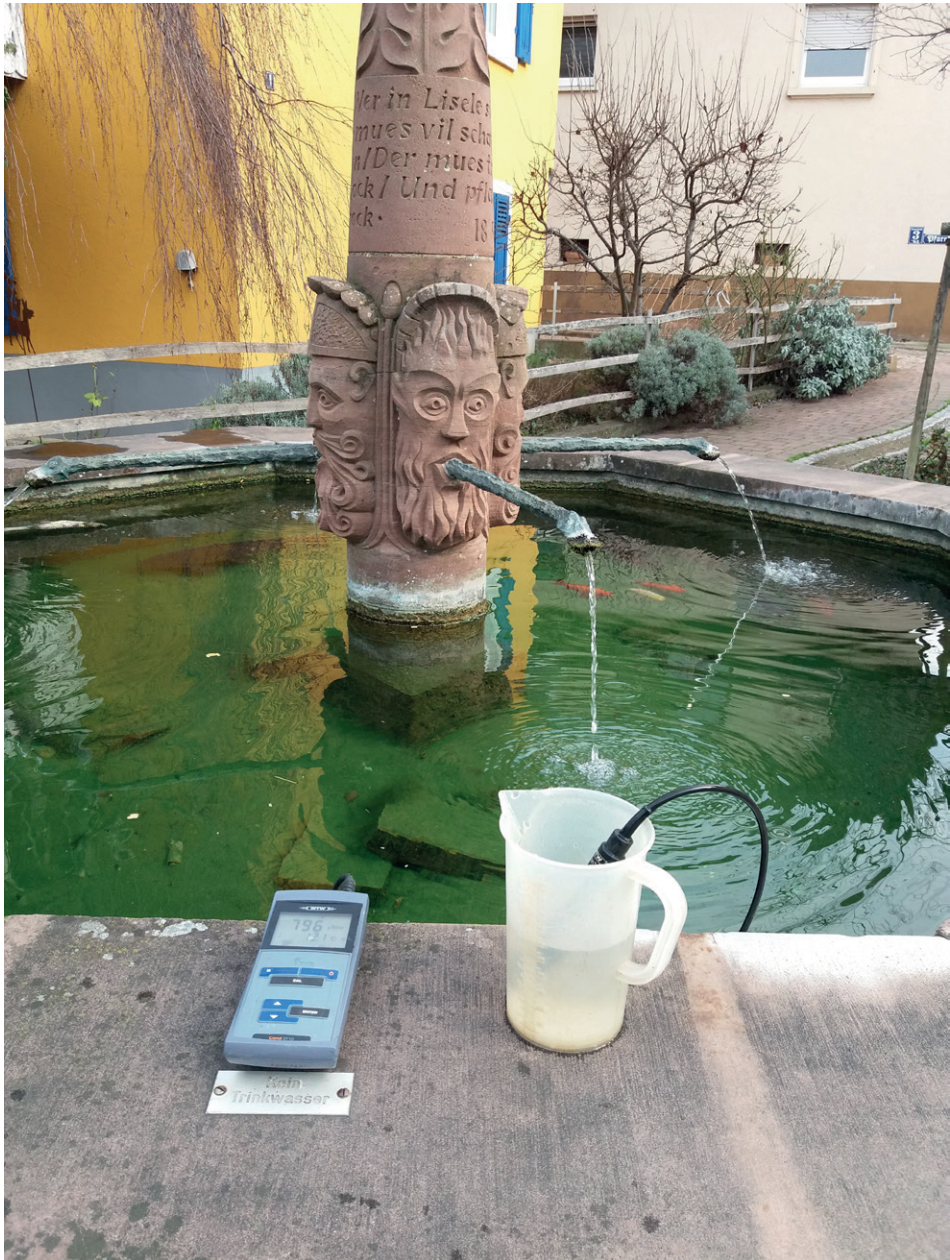


Abb. 74: Der Stockbrunnen oder Vierröhrenbrunnen in der Ortsmitte von Leiselheim. Der Trog ist achteckig und wurde im Jahr 1607 gebaut. Foto: B.G., 04.02.2018. **Fig. 74:** The Stockbrunnen (also known as the Vierröhrenbrunnen) is located in the centre of Leiselheim.

Tiefbrunnen und den Wasserbehälter für die Wasserversorgung zu sichern. Somit sollten diese beiden Objekte von den durch die Besatzungsmacht angeordneten Sprengungen freigestellt werden. Dieses Wasserversorgungsvorhaben wurde trotz des Erhalts der beiden Bauwerke nicht umgesetzt.



Abb. 75: Der verbunkerte Tiefbrunnen, aufgenommen von Osten. Dieser sollte einen verbunkerten Wasserbehälter für die Wasserversorgung einer Batteriestellung speisen. Die Bauwerke wurden zwar errichtet, das Wasserversorgungsprojekt aber nicht mehr umgesetzt. Foto: B.G., 31.03.2018.

Fig. 75: Sheltered well located at the eastern edge of Leiselshiem.



Abb. 76: Verbunkertes Wasserbehälter oberhalb Leiselshiem im Gewann Vordere Straß. Foto: B.G., 17.11.2018.

Fig. 76: Sheltered reservoir located above the village of Leiselshiem in the area "Vordere Straß".

Ein gemeinsames, bereits im Jahr 1944 geplantes Wasserversorgungsprojekt mit der Gemeinde Bischoffingen konnte erst in den Jahren 1954 bis 1956 durch den Bau eines gemeinsamen Tiefbrunnens realisiert werden. Der am Verbindungsweg nach Wyhl auf Sasbacher Gemarkung gelegene Tiefbrunnen der Wasserversorgung Bischoffingen-Lei-

selheim (BO 7811/71, GW-Nr: 0017/018-0) wurde im Jahr 1954 gebaut. Der 22 m tiefe Brunnen erschließt Grundwasser im Schotter des Oberrheintal-Quartärs. Die wasserrechtlich genehmigte Entnahmerate betrug 15 l/s. Seit dem Anschluss der Gemeinde an den Tiefbrunnen des Wasserversorgungsverbandes (WVV) Sasbach-Endingen im Jahr 1994 (BO 78122/121) ist dieser Brunnen nicht mehr am Netz angeschlossen. Heute ist am Tiefbrunnen eine Wasserzapfstelle für Landwirte eingerichtet.

Nach SCHÄCHTELE (1999) soll im 16. und 17. Jahrhundert ein Badhaus neben der „Stube“ bestanden haben. Ein Antrag beim Markgräflichen Oberamt im Jahr 1790 auf Eröffnung einer Badstube mit Wirtschaft sei aber abgelehnt worden. Gespeist werden sollte das neue Bad „von drei Quellen, die sich 200 Schritt vom Haus befinden“.

5.8.2.3 Laufbrunnen

Heute sind in Leiselheim zwei Laufbrunnen vorhanden. Dies sind der Stockbrunnen und der Laufbrunnen aus Sandstein in der Gestühlstraße (Nr. 84 und 83). Beide Laufbrunnen speist die Stockbrunnen-Quelle (QU 7811/9).

5.8.3 Teilort Sasbach

5.8.3.1 Geschichte der Wasserversorgung

Quellfassungen für die Wasserversorgung von Sasbach haben nicht bestanden. Da die Ortschaft im Verbreitungsgebiet der wassererfüllten Schotter des Oberrheintal-Quartärs liegt, erreichten die Bewohner das Grundwasser mit eigenen Hausbrunnen und versorgten sich bis Ende der 1950er Jahre selbst (LANDESARCHIVDIREKTION BADEN-WÜRTTEMBERG et al. (2001), der Landkreis Emmendingen, Bd. II/2, S. 592). Der Bau des Tiefbrunnens im Jahr 1956 am östlichen Ortsrand am Leiselheimer Weg (BO 7811/67, GW-Nr.: 0041/018-7) gewährleistete mit einem Wasserrecht von maximal 20 l/s bis zum Anschluss an den Tiefbrunnen des WVV Sasbach-Endingen im Jahr 1994 die Wasserversorgung von Sasbach (s. Abb. 72).

5.8.3.2 Laufbrunnen

Der an der Ecke Habsburger-/Marckolsheimer Straße befindliche Laufbrunnen (Nr. 99) wird vom Tiefbrunnen des WVV Sasbach-Endingen gespeist.

5.9 Stadt Vogtsburg

Die meisten Laufbrunnen in den Teilorten Oberrotweil und Oberbergen der Stadt Vogtsburg werden entweder von Quellwasser der Neunbrunnen-Quelle (QU 7912/7) oder vom Mischwasser der Neunbrunnen-Quelle und des Tiefbrunnens Faule Waag (BO 7911/1) gespeist

(s. Anlage 3). Die Zumischung des Wassers der Kirchtal-Quelle (QU 7912/41) ist technisch möglich, dient jedoch nur zur Notwasserversorgung. In den Kapiteln zu den Teilorten werden lediglich diejenigen Laufbrunnen erwähnt, die Wasser von weiteren Quellen erhalten.

5.9.1 Teilort Achkarren

5.9.1.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Quellen der früheren Wasserversorgung von Achkarren um 1910 liegen in zwei verschiedenen Gebieten:

- Gewanne Riedackern und Bennfeld unmittelbar oberhalb der Ortschaft Achkarren,
- Gewinn Obermatt auf Gemarkung Bickensohl.

Die Quellen aus Bickensohl werden über einen im Jahr 1905 eigens durch den Galgenbuck gebauten Tunnel nach Achkarren geleitet.

Die Quellen sind in zwei Lageplänen der Kulturinspektion Freiburg im Maßstab 1:1000 dargestellt; die auf Gemarkung Achkarren im Gewinn Riedackern gelegene Ried- und Friedhof-Quelle im Plan „Wasserleitung Achkarren“ vom November 1902 und die in Bickensohl befindlichen Obermatt-Quellen im Plan „Wasserleitung Achkarren“ vom 20.10.1906. Eine Gesamtansicht aller Quellen enthält die Karte im Maßstab 1:10 000 des Ingenieurbüros Heinrich Bott vom August 1962.

Quellen auf Gemarkung Achkarren (Abb. 77): Der Quellschacht der Ried-Quelle (QU 7911/54) liegt heute in einem eingezäunten Tiergehege. Zum Fassungsbauwerk gibt es bis auf den Quellschacht keine Angaben. Die Messung des Quellwassers war aufgrund des weit in den Teich ragenden Auslasses nicht möglich. Die (nicht auffindbare) Friedhof-Quelle (QU 7911/35) befand sich oberhalb des jetzigen Tiergeheges und unterhalb des damals bestehenden Friedhofs von Achkarren. Die Kulturinspektion beschreibt in einer Stellungnahme vom November 1902 die „Erweiterung Wasserleitung Achkarren betreffend“, dass mit einem insgesamt 62 m langen Stollen (50 m nach Osten und anschließend 12 m nach Norden) der Versuch unternommen wurde, die Quelle oberhalb des damals bestehenden Friedhofs neu zu fassen, um den hygienischen Gefährdungen entgegen zu wirken (Abb. 78). Wegen „quellendem Triebssand“ am oberen Ende des Stollens – das Grundwasser stand unter Spannung – musste diese Wassererschließung eingestellt werden (StAF, G 1221/1, Paket 40, Nr. 101 und 102). Ein Bestandsplan mit Geländeschnitt dieser Baumaßnahme von Juni 1902 liegt vor. DEECKE (1931, S. 36) erwähnt, dass unter dem Friedhof im Stollen der anstehende Fels des Tephrits erreicht wurde. Die Bennfeld-Quelle (QU 7911/55) ist nur in der Karte des Ingenieurbüros Heinrich Bott von 1963 eingetragen. Der Stellungnahme der Kulturinspektion vom November 1902 zufolge beträgt die Länge des im Jahr 1898 freigelegten Sickerstrangs 140 m. Das Wasser wird danach in den Behälter der Hochzone Bennfeld, der „in den Tephrit gesprengt“ wurde, geleitet (Abb. 79 und

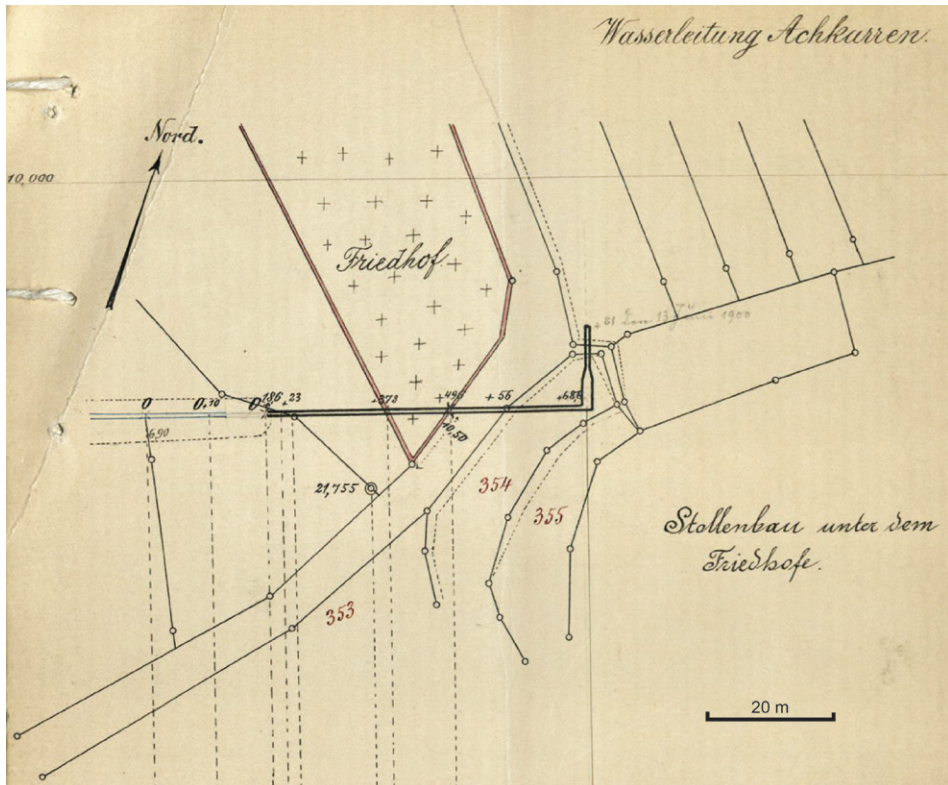


Abb. 78: Lageplan des „Stollenbau unter dem Friedhofe“ von 1902 zur Neuerschließung der Friedhof-Quelle oberhalb des damaligen Friedhofs, Großherzogliche Kulturinspektion Freiburg, STAF, G 1221/1, Paket 40, Nr. 101 und 102. **Fig. 78:** Site plan of the gallery underneath the cemetery, built in 1902 for tapping the Friedhof-Quelle

higkeit des Wassers im Behälter betrug 1033 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sie ist damit deutlich höher als die des Wassers der Quellen von Bickensohl am Stollenausgang (880 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Abb. 81 und 82) bzw. beim Laufbrunnen Schneckenbrunnen (s. Kap. 5.9.1.4). Danach gibt es für die Herkunft des Wassers im Behälter Bennfeld zwei Möglichkeiten: Quellwasser der Bennfeld-Quelle oder Mischwasser der Bennfeld-Quelle mit den Wässern der Quellen von Bickensohl.

Quellen auf Gemarkung Bickensohl (Abb. 85): Informationen zu den Quellen auf Bickensohler Gemarkung im Gewinn Obermatt bietet der Erläuterungsbericht der Kulturinspektion „Die Erweiterung der Wasserversorgung von Achkurren“ vom 21.03.1904. Die Quellschächte Mannwerk (QU 7911/14), der Quellsammelschacht „Verteilbrunnentube“ (QU 7911/19), der „Sammler“ (QU 7911/52) sowie der Quellschacht Obermatt (QU 7911/18) bestehen noch heute. Der Sammler und der Quellschacht Obermatt waren bei der Begehung am 26.04.2018 verstopft und das Wasser abgestanden. Die Quellsfassungsanlagen im Gewinn Obermatt bestehen aus einer Vielzahl an Sickersträngen, die wie schon bei der Vorgehensweise der Quellen in Endingen geschildert, nicht einzeln

sondern zusammen erfasst wurden. Beispielsweise liegt die Quelle QU 7911/17 am Sammelpunkt von mehreren Dränröhren.

DEECKE (1931, S. 36) erwähnt ohne nähere Angaben die Quellen der Wasserversorgung von Achkarren „200 m oberhalb des Dorfes“. Die „Obermatt-Quelle“ auf Gemarkung Bickensohl ordnet DEECKE (1931, S. 35) der Wasserversorgung von Bickensohl zu. Anhand der Erläuterungsberichte der Kulturinspektion konnte der Bearbeiter die auf beiden Gemarkungen gelegenen „Achkarrener Quellen“ zuweisen.



Abb. 79: Schachtdeckel am Hochbehälter Bennfeld von 1888. Foto: B.G., 25.11.2017.

Fig. 79: Cover at the reservoir „Bennfeld“, built in 1888.



Abb. 80: Der in den Tephrit gehauene Behälter Bennfeld der Hochzone der früheren Wasserversorgung von Achkarren (Bildmitte am Fuß des Steilhangs); aufgenommen von der Kreisstraße K 4927. Foto: B.G., 25.11.2017.

Fig. 80: Reservoir of the upper section of the former water supply scheme of Achkarren dug into tephrite.

Tab. 24: Quellen der früheren Wasserversorgung von Achkarren auf Gemarkungen Achkarren und Bickensohl. **Tab. 24:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Achkarren.

Name der QF	Ried	Friedhof	Bennfeld	Gabelung mehrerer Sickerstränge Obermatt	QS Obermatt-Quellen	QF Einlauf rechts im QSS Obermatt	Quelle Mannwerk
Gemarkung							
LGRB-Nr. QF	7911/54	7911/35	7911/55	7911/17	7911/18	7911/53	7911/58
LGRB-Nr. QS			7911/46?	7911/52 7911/19	7911/52 7911/19	7911/19	7911/14
Höhe [m ü. NN]	242	248	259	320	321	306	289
Baujahr	1889	1889, 1924	1889	1904	1904	1904	1904
Messung am	26.04.18	26.04.18	26.04.18	26.04.18	26.04.18	28.12.16	18.03.19
Q [l/s]	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	0,08	0,4
T [°C]	n.g.	n.g.	11,7	n.g.	n.g.	11,3	11,7
LF [μ S/cm]	n.g.	n.g.	1033	n.g.	n.g.	747	849
Bemerkung	QS im Tiergehege	nicht aufgefunden	Einlauf in weichen QS?	kein QS	QS verstopft		Mittlerer Einlauf im QS
MQ [l/s]	0,6 ¹⁾	0,7 ¹⁾	0,3 ¹⁾	geschätzt 0,2	geschätzt 0,2	0,1	0,5
Hydrogeologische Einheit des GWL	Löss auf Magmatit?	Löss, Magmatit?	Löss	Löss, Magmatit?	Löss, Magmatit?	Löss, Magmatit?	Löss

¹⁾ Schüttungswerte aus Stellungnahmen der Kulturspektion Freiburg von 1902 und 1904.

5.9.1.2 Geschichte der Wasserversorgung

Im Jahr 1952 dokumentierte der frühere Oberlehrer PAUL WEISENHORN (1952) auf drei Seiten die Geschichte der Wasserversorgung von Achkarren. Danach gab es in Achkarren vor dem Bau der Wasserleitungen zwei Dorfbrunnen (Oberer und unterer Kronenbrunnen) sowie mehrere Hausbrunnen mit Saugpumpen. Die Quelle des Kronenbrunnens im Unterdorf befindet sich in einem heute verschlossenen Stollen beim Gasthaus Krone (mündliche Auskunft von Wolfgang Engist, Achkarren, QU 7911/66). Der Quellschacht wurde zwar Anfang der 1990er Jahre freigelegt, ist aber heute nicht mehr lokalisierbar (mündliche Auskunft Kronenwirt Jürgen Schüßler). Das Quellwasser soll gemäß WEISENHORN (1952) nach Regenfällen stark verunreinigt gewesen sein.

Die öffentliche Wasserversorgung der Gemeinde besteht der Stellungnahme der Kulturinspektion vom November 1902 zufolge seit dem Jahr 1889. Die Bennfeld-Quelle (QU 7911/55) speist den Behälter der Hochdruckzone, die Ried-Quelle (QU 7911/54) den der Niederdruckzone. Beim Behälter der Bennfeld-Hochdruckzone (QU 7912/46) ist heute ein Hydrant für die Feuerwehr angeschlossen. Der Behälter der Niederdruckzone liegt heute in einem Privatgrundstück. Eine Zuordnung des einlaufenden Wassers zu einer bestimmten Quelle ist auf der Grundlage der Messdaten nicht möglich: 967 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 12,1 °C am 18.03.2019.

Die Kulturinspektion Freiburg berichtet in der o. g. Stellungnahme vom November 1902 von aufwendigen Versuchen zur Wassererschließung oberhalb des Friedhofs. Auf der Nordseite des damaligen Friedhofs wurden neun 3 bis 6 m tiefe Bohrungen niedergebracht, die im Löss kein oder wenig Grundwasser erschlossen haben. Auch die Untertunnelung des Friedhofs und damit der Versuch Grundwasser weiter oberhalb zu erschließen blieb erfolglos (siehe Kap. 5.9.1.1; Abb. 78).

Die Gemeinde Achkarren sah aufgrund des chronischen Wassermangels – die Bennfeld-Quelle fiel bei Trockenheit aus und die Friedhof-Quelle war hygienischen Gefährdungen ausgesetzt – dringenden Handlungsbedarf zum Erschließen weiterer Quellen, alternativ auch außerhalb der Gemarkung. Der Erläuterungsbericht der Kulturinspektion vom 21.03.1904 dokumentiert den Beschluss der Gemeinde Achkarren, die Quellen im Gewann Obermatt auf Gemarkung Bickensohl (QU 7911/17, 18, 53 und 58) zu fassen und beizuleiten. Die damals bekannte Mindestschüttung aller Quellen auf Bickensohler Gemarkung von 0,3 l/s schien ausreichend, um die aufwendigen Fassungs-, Beileitungs- und Stollenarbeiten zu wagen. Hierzu musste der Bergriegel des Galgenbucks durch eine 120 m lange Tunnelstrecke durch Löss und Tephrit gequert werden. Die Fassungsarbeiten führte die Firma Schillinger aus Ihringen durch, die Verlegung der Rohre mit dem Tunneldurchbruch oblag der Firma Friedrich Meyer aus Karlsruhe. Der Tunnelvortrieb wurde nach WEISENHORN (1952) im Jahr 1905 durchgeführt. Das Stollenportal im Süden (Abb. 80 und 81) sowie der Stollenzugang im Norden sind heute noch vorhanden. Das Wasserleitungsnetz ist so konstruiert, dass das Wasser der Achkarrener Quellen auch nach Bickensohl geleitet werden konnte (freundliche Auskunft des Wassermeisters

Rainer Keller, Stadt Vogtsburg). Der Anschluss der Quellen von Bickensohl ans Netz in Achkarren soll nach WEISENHORN (1952) mit einem Wasserfest im Gasthaus Hirschen gefeiert worden sein.

WEISENHORN (1952) berichtet weiter, dass die Friedhof-Quelle im Jahr 1924 trotz der hygienischen Bedenken nochmals neu gefasst wurde. Die Wassersuche setzte nach dem Zweiten Weltkrieg erneut ein. Zur Behebung des Wassermangels schlug die damalige Badische Geologische Landesanstalt am 09.09.1948 den Bau eines Tiefbrunnens westlich der Bahnlinie (im Bereich des im Jahr 1963 gebauten Tiefbrunnens Achkarren) vor. Diesem Rat folgte die Gemeinde Achkarren zunächst nicht und ließ auf Anraten eines „Wasserforschers“ unmittelbar neben der Ried-Quelle den „Tiefbrunnen“ bauen (LGRB-Nr.: BO 7911/741, Tiefe 10,5 m, Abb. 77). Die Bohrung führte die Bohrfirma Gebrüder Kel-



Abb. 81: Stollenportal Süd; Wasserauslauf der auf Gemarkung Bickensohl im Gewann Obermatt gefassten Quellen der früheren Wasserversorgung von Achkarren. Der Stollen wurde eigens für die Durchleitung des Quellwassers von Bickensohl nach Achkarren angelegt. Im Stollen steht die Tephrit-Tuffbrekzie an. Foto: B.G., 02.04.2019.
Fig. 81: Portal area South; outlet of spring water tapped in the bounds of Bickensohl. The springs were formerly connected to the water supply scheme of Achkarren.



Abb. 82: Stollenportal Süd des 120 m langen Tunnels durch den Galgenbuck für die Wasserleitung der früheren Wasserversorgung von Achkarren. Inschrift: „Tunnel der Wasserleitung Achkarren, erbaut 1905“. Foto: B.G., 02.04.2019.
Fig. 82: Portal of the gallery through the Galgenbuck with a length of 120 m and built for the water supply pipeline of the former water supply scheme of Achkarren.

ler, Baden-Baden-Steinbach aus. Die Brunnenringe hatten einen Durchmesser der von 1,5 m, die Ergiebigkeit soll gemäß den Ergebnissen eines Pumpversuchs 4 l/s betragen haben. Nach WEISENHORN (1952) erreichte die Bohrung bei einer Endteufe von 10,5 m Magmatit. Der Brunnenstandort müsste im jetzigen umzäunten Tiergehege liegen, ist aber heute nicht mehr auffindbar. Es ist nicht bekannt, ob dieser Brunnen überhaupt zur Wasserversorgung eingesetzt wurde.

Im Jahr 1963 wurde im Gewinn Raumatten unmittelbar westlich der Kaiserstuhlbahn der Tiefbrunnen für die Wasserversorgung im Schotter des Oberrhein-Quartärs gebaut (BO 7911/74). Heute ist Achkarren an den im Jahr 1984 gebauten Tiefbrunnen Faule Waag (BO 7911/1) und an die Neunbrunnen-Quelle (QU 7912/7) angeschlossen.

5.9.1.3 Weitere Quellen

Mehrere Hausbrunnen, wie z. B. in der Hinterkirchstraße (QU 7912/47) oder in der Castellbergstraße bestehen nach Auskunft des Ortsvorstehers Michael Kunzelmann noch heute. DEECKE (1931, S. 36) schätzt die Schüttung der privaten Hausbrunnen „Quellaustritte in Kellern“ in Achkarren zusammen auf etwa 1,5 l/s.

Vom „Heilbad“ („Achkarrer Bad mit warmer Quelle“) berichtet FUTTERER (1969) in der Ortschronik von Achkarren. Das Bad soll schon im Jahr 1410 bestanden haben und be-



Abb. 83: Stollen der Bad-Quelle. Blick vom hinteren Ende zum Stollenausgang. Foto: B.G., 25.06.2019.
Fig. 83: Gallery of the Bad-Quelle.



Abb. 84: Laufbrunnen der Bad-Quelle. Der Brunnen liegt an der Bickensohler Straße gegenüber der Bad-Quelle. Foto: B.G., 25.06.2019. **Fig. 84:** Public tap (standpipe) of the Bad-Quelle.

reits im 18. Jahrhundert wegen „Vergnügungssucht und sittlicher Ungebundenheit“ geschlossen worden sein. FUTTERER (1969) zitiert die Ausführungen von PICTORIUS (1560), der das Quellwasser als „guten Badbrunn“ mit heilenden Eigenschaften beschreibt. Die Quelle entspringt am oberen Ende eines etwa 20 m in den Tephrit gehauenen Stollens (Abb. 83). Der Stolleneingang befindet sich in einem Gebäude in der Bickensohler Straße (QU 7911/22). Messungen: 28.12.2016: 13,2 °C, 847 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Schüttung 0,17 l/s (am Laufbrunnen), 25.06.2019: 834 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 13,5 °C, 0,12 l/s, 25.09.2019: 858 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 13,7 °C, 0,12 l/s . Danach ist das Quellwasser mit einer geringfügig schwankenden Temperatur nicht „warm“, sondern lediglich geringfügig temperiert.

5.9.1.4 Laufbrunnen

Das Quellwasser der Bad-Quelle (QU 7911/22) speist den benachbarten Laufbrunnen in der Brunnenstraße (Nr. 1, Abb. 84). Der Schneckenbrunnen (6) am östlichen Ortsrand von Achkarren an der Bickensohler Straße erhält das Quellwasser der Bickensohler Quellen im Gewann Obermatt (BUCHTEAM 905 JAHRE ACHKARREN 2013). Dies bestätigen Leitfähigkeits- und Temperaturmessungen (875 µS/cm, 11,6 °C am 26.04.2018), die denen am Stollenportal Süd entsprechen. Den Laufbrunnen an der Ecke Schlossberg-/Höhingenstraße (3) speist eine weitere in der Schlossbergstraße in einem Gebäude gelegene Quelle (QU 7911/30).

Die Laufbrunnen bei Hinterkirch 1 und 3 (4), in der Castellbergstraße 16 (2) sowie beim Marienkäppele (5) werden vom Tiefbrunnenwasser Faule Waag gespeist.

5.9.2 Teilort Bickensohl

5.9.2.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die am westexponierten Hang des Totenkopfes gelegenen Brünnele-Quellen 1–3 (QU 7911/1–3) versorgten noch bis vor wenigen Jahrzehnten die Gemeinde Bickensohl

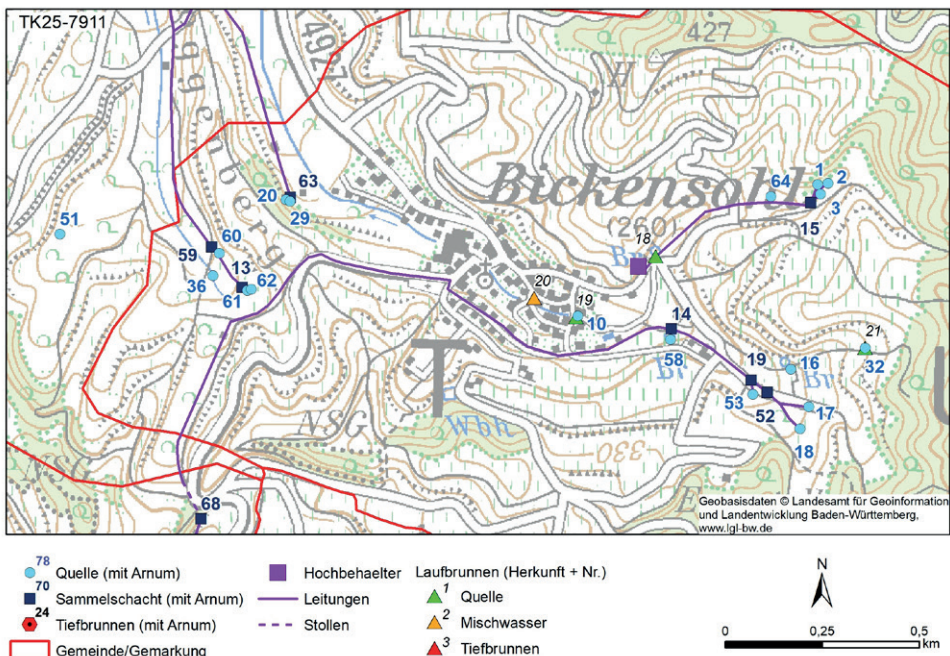


Abb. 85: Quellen der früheren Wasserversorgungen von Achkarren und Oberrotweil (im Teilort Bickensohl) und von Bickensohl mit Darstellung der Quellschächte, der Hochbehälter, der Laufbrunnen sowie weiterer Quellen.
Fig. 85: Springs located in the bounds of Bickensohl which were formerly connected to the water supply schemes of Achkarren, Oberrotweil and Bickensohl.

(Abb. 85). Die Lagepläne für diese Quellen im Maßstab 1:1500 und 1:5000 des Ingenieurbüros Heinrich Bott, Gundelfingen, datieren vom Januar 1972. In einem Bestandsplan der Wasserleitungen in Bickensohl (ohne Jahr) des Ingenieurbüros Bott, von dem nur ein Auszug in Form einer Kopie vorliegt, ist zusätzlich eine Quelle im Gewinn Kochmannsgarten (QU 7911/64) eingetragen. Es stellt sich die Frage, ob diese Quelle tatsächlich gefasst wurde.

Im Vorfeld der damals geplanten Großterrassierungen schätzt das Geologische Landesamt in einer Stellungnahme vom 19.07.1978 das quantitative und qualitative Gefahrenpotenzial der Brünnele-Quellen als hoch ein. Die Umgebung der Quellen wurde durch die Flurbereinigung erheblich verändert. Während die Quelfassungen in einer Senke auf dem früheren Niveau in einem schwer zugänglichen und morastigen Gelände liegen, musste der Quellschacht erhöht werden, um ihn an die neue durch Auffüllung entstandene Geländehöhe anzugleichen. Hierzu wurden mehrere Schachtringe bis zur heutigen Geländehöhe verlegt. Die Gesamttiefe bis zu den Einläufen im Quellschacht beträgt etwa 10 m. Das Mischwasser der drei Brünnele-Quellen fließt zum Laufbrunnen Bacchusbrunnen (Nr. 18), wobei auch Wasser der Kochmannsgarten-Quelle vertreten sein kann.

Tab. 25: Quellen der früheren Wasserversorgung von Bickensohl. **Tab. 25:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Bickensohl.

Name der QF bzw. des Laufbrunnens	Brünnele			Kochmannsgarten	Laufbrunnen Bacchusbrunnen
	1 (links)	2 (Mitte)	3 (rechts)		
LGRB- Nr. QF	7911/1	7911/2	7911/3	7911/64	7911/22
LGRB- Nr. QS	7911/15			n.a.	
Höhe [m ü. NN]	329	334	332	318	289
Baujahr	etwa 1886			1930?	
Messung am	1929–1930			1929–1930	28.12.2016
Q [l/s] *)	0,3	0,45	0,13	0,1	
T [°C]	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	8,7
LF [µS/cm]	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	762
MQ [l/s]	0,3	0,45	0,13	0,1	
hydrogeologische Einheit des GWL	Löss auf Magmatit				

*) Die Quellschüttungsdaten stammen von einer Zusammenstellung des Badischen Kulturbauamtes Freiburg vom August 1930 (StAF, G1221/9, Nr. 2482).

5.9.2.2 Geschichte der Wasserversorgung

Für die öffentliche Wasserversorgung in Bickensohl werden seit etwa 1886 die Brünnele-Quellen genutzt (DEECKE 1931, S. 35). Da die Gesamtschüttung von etwa 1 l/s insbesondere bei hohem Wasserverbrauch sehr knapp war, hat das Badische Kulturbauamt Freiburg im August 1930 die Erweiterung der Wasserversorgung durch Fassung und Beileitung von drei weiteren Quellen beim Fischweiher (Schüttung etwa 0,17 l/s), im Gewinn Ehrlen am Halbuck (etwa 0,12 l/s) und im Gewinn Kochmannsgarten (0,12 l/s) entworfen (StAF, G1221/9, Nr. 2482). Ob das Projekt weiterverfolgt wurde, ist nicht sicher, weil es an den Standorten Fischweiher und Kochmannsgarten keine Hinweise auf Fassungs-bauwerke gibt. Möglicherweise entspricht die heute gefasste und genutzte Quelle beim Aussiedlerhof im Gewinn Ehrlen (QU 7912/16) der oben genannten Quelle in diesem Gewinn.

Die westlich von Bickensohl im Eschbachtal gelegenen Hönig-Quellen der früheren Wasserversorgung von Oberrotweil (QU 7911/20+29, Abb. 85) speisen heute über ein Pumpwerk in das Versorgungsnetz von Bickensohl ein.

5.9.2.3 Weitere Quellen

Im Rebberg oberhalb des Gewanns Ehrlen ist eine Dränage gefasst, die am Weg bei einer kleinen Laufbrunnentreppe zutage tritt (QU 7912/32). Der Hedwigbrunnen mit relativ hoch mineralisiertem Wasser liegt am Ostrand der Ortschaft Bickensohl (QU 7911/10, LF 1213 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 12,2 °C, etwa 0,2 l/s am 28.12.2016).



Abb. 86: Laufbrunnen Hedwigbrunnen. Die Quellfassung liegt unmittelbar in der Nähe des Laufbrunnens. Foto: B.G., 10.04.2016.

Fig. 86: Public tap "Hedwigbrunnen". The spring is tapped just next to the public tap.

5.9.2.4 Laufbrunnen

Der Laufbrunnen der Hedwigsbrunnen-Quelle (Nr. 19) liegt in unmittelbarer Nähe der Quellfassung (Abb. 86). In den Laufbrunnen bei der Neunlindenstraße 10 (20) speist das Mischwasser aus dem Ortsnetz (Tiefbrunnen Faule Waag und Neunbrunnen-Quelle) ein. Dem Bacchusbrunnen (18) wird Wasser der Quellen der früheren Wasserversorgung zugeführt (s. Kap. 5.9.2.1).

5.9.3 Teilort Bischoffingen

5.9.3.1 Geschichte der Wasserversorgung

Quellfassungen für die Wasserversorgung von Bischoffingen sowie ein Wasserleitungsnetz haben nicht bestanden (siehe auch DEECKE 1931, S. 34). Die Einwohner von Bischoffingen versorgten sich mit Wasser aus privaten Hausbrunnen, bis der Ort Mitte der 1950er Jahre an den nördlich von Leiselheim gelegenen Tiefbrunnen (Tiefe 22 m) des Wasserversorgungsverbandes Bischoffingen-Leiselheim (BO 7811/71) angeschlossen wurde. Heute ist Bischoffingen an das Versorgungsnetz der Stadt Vogtsburg angeschlossen, das mit Ausnahme der Versorgung der Ortschaft Schelingen ausschließlich den Tiefbrunnen Faule Waag (BO 7911/1) und die Neunbrunnen-Quelle (QU 7912/7) nutzt.

5.9.3.2 Weitere Quellen

Den Brunnen für die Wasserversorgung des evangelischen Pfarrhauses erwähnt DEECKE (1931). Dieser Pumpbrunnen ist 8 m tief, der Ausbaudurchmesser des seitlich geschlossenen „Cementrohrschachts“ beträgt 900 mm (BO 7811/341). Das Bohrprofil besteht bis 7 m aus Löss und Lösslehm und bis zur Endtiefe aus Tephrit bzw. aus Tephritschutt. Der Wasser kam aus dem Tephritschutt. Der Brunnenstandort müsste dem Lageplan der Kulturinspektion vom 04.01.1905 zufolge im heutigen Neubaugebiet in der Straße „Im Pfarrgarten“ (nördlich der Kirche von Bischoffingen) liegen. Der Brunnen konnte im Rahmen der Recherche nicht aufgefunden werden und besteht heute vermutlich nicht mehr.

Die Quelle am Löschteich beim Sinnweg speist diesen Teich. Die Schüttung beträgt etwa 0,2 l/s (QU 7811/13).

5.9.3.3 Laufbrunnen

Der Rathausbrunnen in Bischoffingen (BO 7811/198) ist 5,4 m tief und mit einem gemauerten Schacht gefasst. Über eine händisch zu bedienende Schwengelpumpe gelangt das Grundwasser in den benachbarten Laufbrunnen. Der Grundwasserstand lag am 28.12.2016 bei 2,9 m unter Gelände.

Den Laufbrunnen Waldsbergbrunnen (QU 7811/2) speisen einem undatierten Lageplan des Ingenieurbüros Bott zufolge drei Quellen im Ameisental, zwei Ameisental-Quellen

und eine Waldsberg-Quelle (QU 7811/3–5, Abb. 87 und 88). Etwa am Standort der Waldsberg-Quelle befindet sich ein 9 m tiefer Schacht, der sich bei einer Begehung im Jahr 2018 aber nicht als Quellschacht, sondern als Entwässerungsschacht für Oberflächenwasser erwies. Das Ameisental ist während der Flurbereinigung um mehrere Meter aufgefüllt worden (Auskunft des Ortsvorstehers Jost Göring). Der Laufbrunnen Waldsbergbrunnen schüttet ausdauernd mit etwa 0,25 l/s.

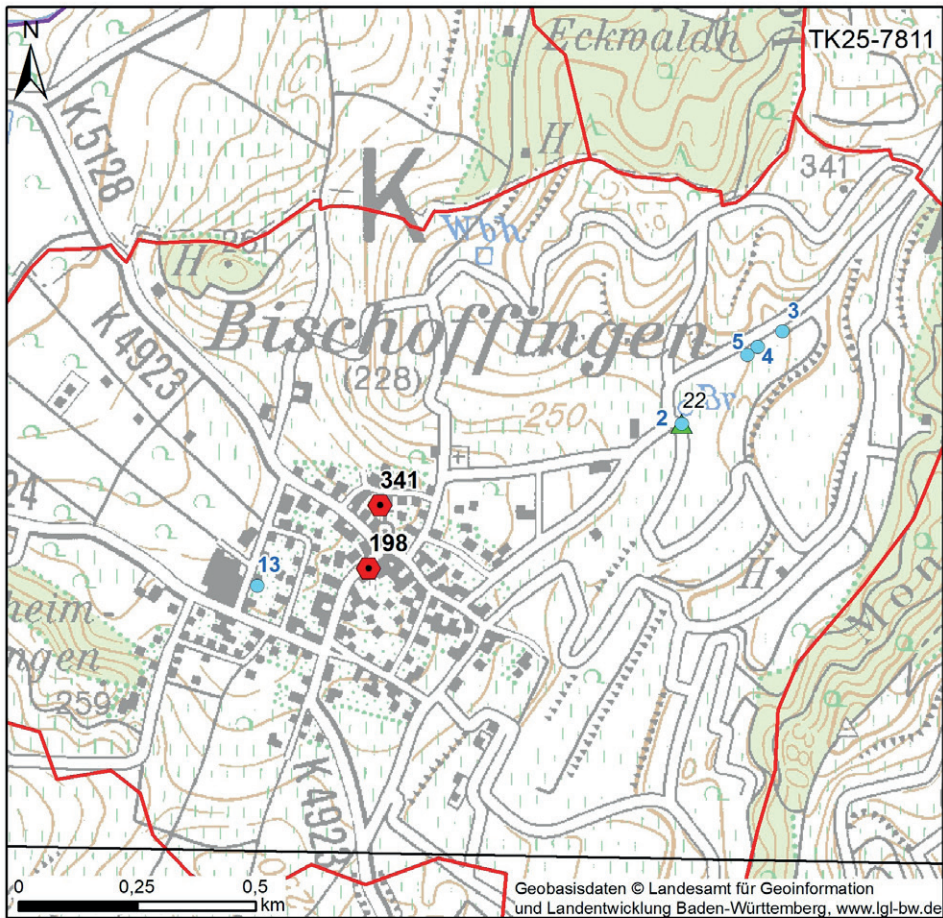


Abb. 87: Quellen, Tief- und Laufbrunnen auf Gemarkung Bischoffingen. **Fig. 87:** Springs, wells and public taps (standpipes) of Bischoffingen.



Abb. 88: Laufbrunnen Waldsbergbrunnen. Der genaue Ort der Quelfassungen ist nicht gesichert. Foto: B.G., 09.04.2016. **Fig. 88:** Public tap „Waldsbergbrunnen“. The location of the spring is not known.

5.9.4 Teilort Burkheim

5.9.4.1 Geschichte der Wasserversorgung

Eine Wasserversorgung durch Quellen hat in Burkheim nicht bestanden. Die Unterstadt liegt im Bereich der Niederterrassenschotter. Früher versorgten sich deren Bewohner selbst aus Haus- und Pumpbrunnen. Der Tiefbrunnen in der Mittelstadt, der früher der Wasserversorgung der mittelalterlichen Stadt diente, hat eine durch die Bearbeiter ausgelotete Tiefe von 17,5 m (BO 7811/342). Ein Leitungsnetz besitzt Burkheim erst seit dem Bau des im Rheinschotter angelegten, 12 m tiefen Tiefbrunnens im Jahr 1912 im Gewann Mühlematten (BO 7911/130). Dieser Tiefbrunnen ist längst außer Betrieb genommen (Abb. 90).

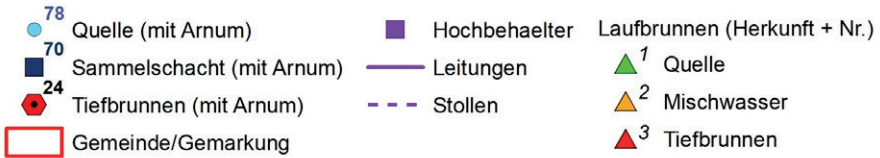
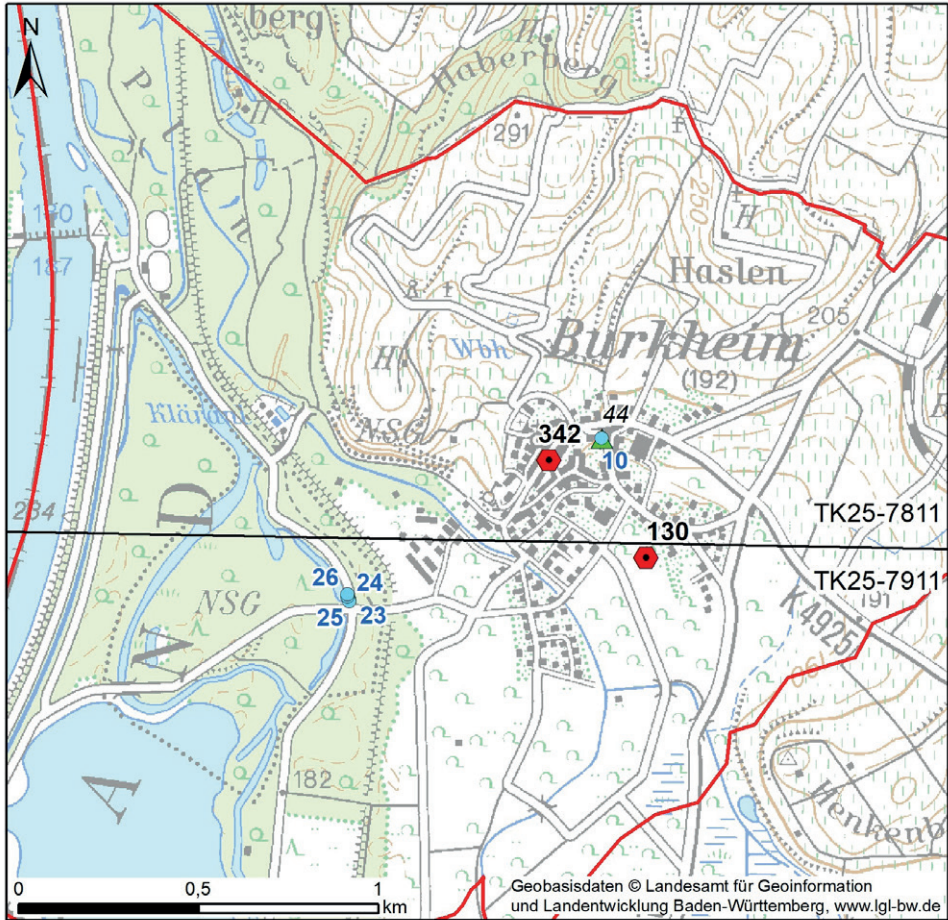


Abb. 89: Quellen, Tief- und Laufbrunnen auf Gemarkung Burkheim. **Fig. 89:** Springs, wells and public taps (standpipes) of Burkheim.



Abb. 90: Der Tiefbrunnen Burkheim aus dem Jahr 1912 mit dem ehemaligen Pumpwerk (links im Hintergrund) liegt am südlichen Ortsrand. Foto: B.G., 31.03.2018.

Fig. 90: The well „Burkheim“, built in 1912 is located at the southern edge of the town.

5.9.4.2 Weitere Quellen und Laufbrunnen

Die Quelle am Brünneleuck ist in einem etwa 2 m tiefen, gemauerten rechteckigen Schacht hinter dem Laufbrunnen gefasst (QU 7811/10) und speist diesen (Abb. 91 und 92).

Die Quellen in der Rheinaue (QU 7911/23–26) sind Gießen (Abb. 89).



Abb. 91: Quellfassung am Brünneleuck. Das Quellwasser tritt am Boden des rechteckigen Schachts aus. Foto: B.G., 28.12.2016.

Fig. 91: Spring tapping at the „Brünneleuck“. The spring water emerges at the bottom of the chamber.



Abb. 92: Laufbrunnen am Brünneleuck. Der Quellschacht liegt unmittelbar hinter dem Brunnen. Foto: B.G., 30.03.2018.

Fig. 92: Public tap at the „Brünneleuck“. The chamber is located just behind the well.

5.9.5 Teilort Oberbergen

5.9.5.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Lochdobel-Quellen und die Spührenloch-Quelle liegen im Lochdobel- bzw. Spührenloch-Tal nördlich der Ortschaft. Die Lochdobel-Quellen bestehen aus zwei Einläufen (QU 7811/7 + 20, Abb. 93 und 95). Die Quellen sind mit Sickersträngen gefasst (siehe Lageplan Wasserleitung Oberbergen der Kulturinspektion von 1886). Die von der Kulturinspektion gefertigten geologische Schnitte aus dem Jahr 1885 belegen, dass die Fassungen am oberen Ende im anstehenden oder aufgewitterten Magmatit angelegt sind – sehr wahrscheinlich im Essexit des vulkanischen Zentrums. Der Quellschacht der Spührenloch-Quelle ist heute trocken, der Seiherr hängt in der Luft (QU 7811/6). Der Quellschacht (Sammelschacht?) der unteren Spührenloch-Quelle (QU 7811/22) konnte bei Begehungen nicht aufgefunden werden. Das Quellwasser der Lochdobel-Quellen läuft in den bestehenden Hochbehälter Spührenloch (Baujahr 1886, Abb. 94). Die Quellen sind längst von der Wasserversorgung abgehängt. Das Wasser im Hochbehälter wird für landwirtschaftliche Zwecke genutzt.

Die Neunbrunnen-Quelle (QU 7912/7) wurde im Jahr 1963 durch einen 10 m tiefen Schachtbrunnen an der Stelle eines von mehreren Einzelquellen gespeisten Quelltopfes gefasst. Chemische Analysen des damaligen Chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Konstanz liegen von fünf Einzelquellen mit Datum vom 07.05.1963 vor. Der Bohrdurchmesser beträgt 2,5 m, der Ausbaudurchmesser 0,80 m. Die Länge des Schlitzbrückenfilters beträgt 2,5 m und ist von 7,2 bis 9,7 m angeordnet (siehe Bauwerksplan des Ingenieurbüros Heinrich Bott vom Februar 1972). Dem Bauwerksplan zufolge steht in den unteren 2 m zwischen etwa 8 und 10 m Tiefe „anstehendes Geröll“ an, bei der Endtiefe in 10 m wurde der „gewachsene Fels“ erreicht. Schichtdaten des Quartärs in der Bohrung, das vermutlich bis etwa 8 m Tiefe reicht, liegen nicht vor. Das „anstehende Geröll“ kann sehr wahrscheinlich mit dem stark aufgewitterten Vulkangestein des Kaiserstuhls – Esse-



Abb. 93: Einlauf der beiden Lochdobel-Quellen im Quellschacht. Die Schüttung ist gering, das Quellwasser ist trübe. Foto: B.G., 21.03.2017.

Fig. 93: Inlet of the Lochdobel-Quellen within the chamber.



Abb. 94: Alter Hochbehälter von Oberbergen von 1886. Hier wird das Wasser der Lochdobel- und Spührenloch-Quellen gespeichert. Nutzung für die Landwirtschaft. Foto: B.G., 13.07.2017.

Fig. 94: Old water reservoir of Oberbergen, built in 1886.

xit, Karbonatit oder andere subvulkanische Gesteine – gleichgesetzt werden. Der Brunnen der Neunbrunnen-Quelle ist auch als Bohrung erfasst (LGRB-Nr.: BO 7912/765).

Die Quelle ist mit einer mittleren Schüttung von 8 bis 10 l/s die mit Abstand größte Quelle im Kaiserstuhl (siehe WENDT 1996), Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:50 000 Freiburg u. U., S. 266). Anmerkung: Nach den neuen Messergebnissen beträgt die mittlere Schüttung 8,1 l/s (s. Kap. 4.3). Das Quellwasser steigt aus einer Gesteinsspalte im Talgrund auf WENDT (1996). WENDT (1996) nimmt an, dass es sich um eine sekundäre

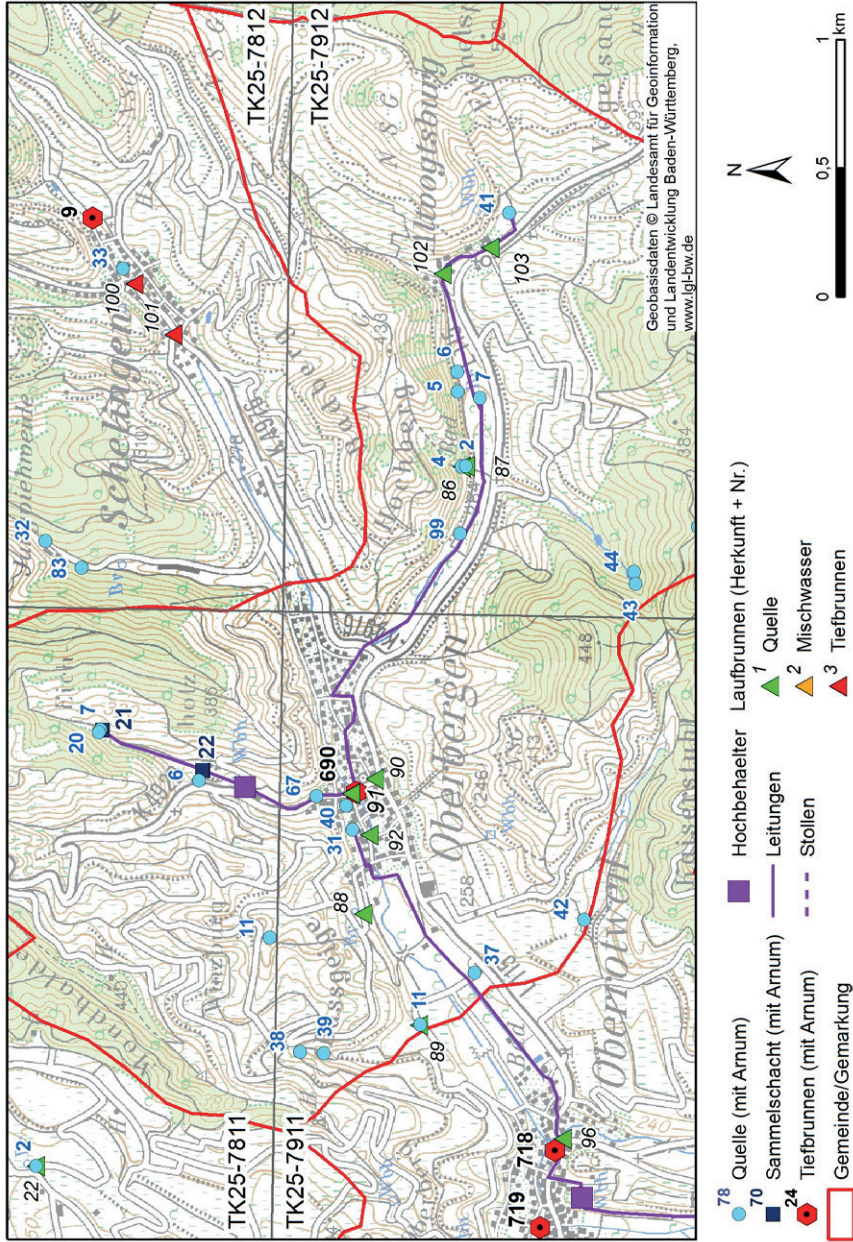


Abb. 95: Quellen der früheren und heutigen Wasserversorgung von Oberbergen mit Darstellung der Quellschächte, der Hochbehälter, der Laufbrunnen sowie weite-
95: Springs formerly connected to the water supply scheme of Oberbergen.

Kluftquelle handelt, die zwar aus einer Kluft im Vulkangestein unter Auftrieb zufließt, aber von den Grundwasserleitern im Einzugsgebiet – Löss und aufgewittertes Vulkangestein – gespeist wird (siehe auch hydrogeologisches Gutachten des LGRB vom 02.09.2002, Az.: 94-8932//02_3879, auf der Grundlage einer Datendokumentation und -auswertung von HYDROISOTOP 1999).

Die Entstehung der Neunbrunnen-Quelle gestaltet sich nach Ansicht der Bearbeiter wie folgt: Das im Löss gespeicherte Grundwasser tritt durch Gravitation in das stark aufgewitterte Vulkangestein über. Dieses kann das abströmende Grundwasser aus dem relativ großen Einzugsgebiet beim Zusammentreffen von zwei Tälern nicht mehr vollständig aufnehmen und zwingt das Grundwasser durch hydraulischen Rückstau zum Austritt (s. Abb. 4 in Kap. 4.2). Zur Frage der geringfügig erhöhten Temperatur des Quellwassers wird in Kap. 4.5.1 Stellung genommen. Auf den Schüttungsverlauf und die Wasserbilanz wird im Kap. 4.3 eingegangen.

Die Kirchentäl-Quelle (QU 7912/41) ist in einem etwa 3 m langen gemauerten Stollen gefasst (Abb. 96). Es handelt sich um eine alte Quellfassung, die früher den Ortsteil Altvogtsburg versorgte. Das Quellwasser dringt sehr wahrscheinlich aus dem Vulkangestein (Essexit) in das im Stollen verlegte Kiesbett ein. Die Quelle speist seit dem Jahr 1964 oder 1965 zusammen mit der Neunbrunnen-Quelle ins Netz von Oberbergen ein. Seit Ende der 1980er Jahre wird die Kirchentäl-Quelle abgeleitet und ist nur noch für die Notwasserversorgung vorgesehen. Die Quelle war bei der Begehung am 18.03.2019 trocken. Sie soll nach Auskunft des Wassermeisters auch Anfang der 1990er Jahre trockengefallen sein.



Abb. 96: Fassung der Kirchentäl-Quelle in einem gemauerten Stollen. Foto: B.G., 28.12.2016.

Fig. 96: Tapping of the Kirchentäl-Quelle within a stonewalled gallery.

Tab. 26: Quellen der früheren und der heutigen Wasserversorgung von Oberbergen. **Tab. 26:** Springs used in the past and today for the water supply of Oberbergen.

Name der QF	QS Spührenloch- Quelle	QF Lochdobel- Quelle, re. Einl.	QF Lochdobel- Quelle, li. Einl.	QS Untere Spührenloch- Quelle	QF Neunbrunnen- Quelle	QF Kirchental- Quelle
GW-Nr.	ohne	ohne	ohne	ohne	0935/069-9	0936/069-4
LGRB-Nr. QF	7811/6	7811/7	7817/20	7811/22	7912/7	7912/41
LGRB-Nr. QS	7811/6	7811/21		7811/22	QF = QS	QF = QS
Höhe QF [m ü. NN]	276	306	307	275	294,5	336
Baujahr	1885					
Messung am	17.03.2017					
Q [l/s]	n.g.	0,08	0,06	n.g.	n.g.	0,5
T [°C]	n.g.	10,4	10,5	n.g.	12,9	12,1
LF [μ S/cm]	n.g.	886	890	n.g.	678	671
Bemerkung	QS trocken	QS nicht aufgefunden				
MQ [l/s] ^{*)}	n.g.	0,1	0,1	n.g.	8,1	0,5
hydrogeologische Einheit	Löss auf Magmatit	Löss auf Magmatit		Löss auf Magmatit	Löss auf Magmatit	

5.9.5.2 Geschichte der Wasserversorgung

Die Fassung und Beileitung der Spührenloch- und der Lochdobel-Quellen (QU 7911/6, 7+20, 22) für die Wasserversorgung der Gemeinde Oberbergen erfolgte im Jahr 1885.

Aufgrund der chronischen Versorgungsengpässe baute die Gemeinde in den Jahren 1950 und 1951 in der Ortsmitte neben dem Rathaus einen Tiefbrunnen (BO 7911/690). Die Gemeinde entschloss sich deshalb für den Brunnen im Ort, um die Kosten für die bereits damals vorgesehene lange Zuleitung der Neunbrunnen-Quelle zu vermeiden. Die damalige Badische Geologische Landesanstalt hatte die Brunnenbohrung aufgenommen, zugleich aber die mangelnde qualitative Geschützteheit des Brunnenwassers und dessen quantitative Ergiebigkeit beanstandet. Die 12,8 m tiefe Brunnenbohrung erschloss bis 10,5 m Schlick, Sand, Kies und Geröll, bis zur Endtiefe 12,8 m „Tephritschoter“ (aufgewitterter Tephrit), wo der feste Tephrit ansteht. Beim Pumpversuch mit 4 l/s senkte sich der Grundwasserspiegel von etwa 2 m auf 9,4 m unter Gelände ab (Az.: 780/51/13d vom 21.05.1951, siehe auch Erläuterungsbericht des Wasserwirtschaftsamtes Freiburg vom Juli 1951). Der Brunnen besteht nicht mehr. Der Brunnenstandort ist im Lageplan (Maßstab 1:1000) Wasserversorgung Oberbergen vom 12.10.1963 des Ingenieurbüros Heinrich Bott dargestellt.

Die bereits im Jahr 1949 von der damaligen Badischen Geologischen Landesanstalt vorgeschlagene Fassung der Neunbrunnenquelle im Kammertal (Az.: 1866/49/13d vom 29.11.1949) wurde erst in den Jahren 1963 und 1964 umgesetzt, vermutlich nach der Aufgabe des Tiefbrunnens in der Ortsmitte. Da die Grundstücke bei der Quelle im Besitz von sieben Mühlenbesitzern waren, musste zunächst die Gemeinde Oberbergen das Einvernehmen mit den Eigentümern herstellen (Aktenvermerk des Geologischen Landesamtes vom 04.09.1963). Heute ist die Neunbrunnen-Quelle eine wichtige Stütze der Gesamtwasserversorgung der Stadt Vogtsburg.

5.9.5.3 Weitere Quellen

Die Lingental-Quellen wurden im Zuge der Flurbereinigung in zwei etwa 6 m tiefen Quellschächten gefasst (QU 7911/38 und 39). Auf dem Schachtboden, wo die Quellwässer zutreten, ist ein Kiesbett verlegt (Auskunft Ortsvorsteher Friedrich Schill). Diese Quellen wurden eigens gefasst, um den Untergrund der neu geschaffenen Großterrassen trocken zu halten und dadurch Hangrutschungen zu vermeiden. Der ursprüngliche Laufbrunnen (an der Wegbiegung, etwa 200 m südsüdöstlich der Quellen), gespeist mit Wasser dieser Quellen, ist heute nicht mehr angeschlossen und deshalb trocken. Der Auslauf der Dränleitung wurde um weitere 180 m nach Süden an einen landwirtschaftlichen Weg verlegt (QU 7911/11). Mit einer konstant hohen elektrischen Leitfähigkeit von 1247 und 1252 $\mu\text{S}/\text{cm}$, die am 28.12.2016 und am 13.10.2018 gemessen wurde, ist die Mineralisation des mit etwa 0,2 l/s schüttenden Mischwassers der Lingental-Quellen hoch.

Der Baßgeigenbrunnen (Nr. 88) ist der Auskunft des Ortsvorstehers Schill zufolge an den Quellschacht der Bassgeige-Quelle (alias Winzburg-Quelle) angeschlossen (QU 7811/11).

Der ständig schüttende Dränauslauf bei der Landesstraße L 115 im Gewinn Ried im Krottenbachtal unterhalb der Ortschaft speist einen Wassergraben, der bei der Brücke in den Krottenbach mündet. Die Mineralisation ist konstant hoch, die elektrische Leitfähigkeit betrug am 11.03.2017 1250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und am 13.10.2018 1194 $\mu\text{S}/\text{cm}$, wobei die Quelle trotz der lang andauernden Trockenheit im Jahr 2018 immer noch 0,2 l/s schüttete (QU 7911/37). Das Gebiet im Gewinn Ried führt nach Auskunft von Herrn Schill relativ viel Grund- bzw. Quellwasser. Beim Bau des Gebäudes der Winzergenossenschaft sei viel Grundwasser zugegetreten, was die Gründungsarbeiten sehr erschwert habe.

Das Anwesen der Jungviehweide verfügt über eine eigene Quelle (QU 7812/32). Die weiter unterhalb im Hessental entspringende ungefasste Quelle versorgt das Vieh mit Trinkwasser (QU 7812/83).

Weitere kleinere Quellen entspringen am nordexponierten Hang des Honigbucks in den Talbereichen des Becherbachs (QU 7912/43+44).

5.9.5.4 Laufbrunnen

Nach Auskunft des Ortsvorstehers Friedrich Schill gab es zwei historische Quellen für die Speisung von heute nicht mehr bestehenden Laufbrunnen. Eine Quelle lag hinter den Höfen in der Hirschstraße (QU 7911/40) und ein Quellschacht an der Kiechlinberger Straße (QU 7911/67).

5.9.6 Teilort Oberrotweil

5.9.6.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Die Quellen der früheren Wasserversorgung von Oberrotweil liegen aus topographischen Gründen außerhalb der Ortschaft auf den Gemarkungen Bickensohl (Gewanne Ellenbuch und Im Hönig) sowie Oberbergen (Abb. 97). Alle Quellen speisten im freien Gefälle ins Versorgungsnetz von Oberrotweil ein. Die Quellen sind in Lageplänen (Maßstab 1:1000) eingetragen. Die Quellen in Bickensohl sind im Plan „Wasserleitung Rothweil, Blatt 1“ der Kulturinspektion von August 1885 dargestellt, die in Oberbergen gelegene Quelle (in der Hirschstraße, QU 7911/31) im Plan „Wasserleitung Rothweil, Quellengebiet in Oberbergen“ von 1895 (Abb. 98). Alle Quellen sind durch Sickerstränge gefasst. Bei den Quellen auf Bickensohler Gemarkung handelt sich nach DEECKE (1931, S. 35) um den „Hönigbrunnen“ sowie um das „Judenbrünnele“ und die „Pfarrquelle“. Die inmitten der Ortschaft von Oberbergen in der Hirschstraße gelegene „Oberbergener Quelle“ liegt in der Werkstatt einer früheren Fensterbaufirma. Der Quellschacht ist auf dem Fußboden vermarkt. Die Quellwässer flossen in den nicht mehr bestehenden Hochbehälter auf der Laren.

Tab. 27: Quellen der früheren Wasserversorgung von Oberrotweil. **Tab. 27:** Springs formerly connected to the water supply scheme of Oberrotweil.

Name der QF	Hönig-Quellen		QF Judenbrünne-Quelle	Ellenbuch (alias Pfarr-Quelle)		QS Oberbergen, frühere WV Oberrotweil
	QF 1, rechts	QF 2, links		QF links	QF rechts	
GW-Nr.	2117/019-7	2118//019-2				
LGRB-Nr. QF	7911/20	7911/29	7911/60	7911/61	7911/62	7911/31
LGRB-Nr. QS	7911/63		7911/59	7911/13		
Höhe QF	250	249		252	252	242
[m ü. NN]						
Baujahr	1885					1895
Messung am	28.12.2016	28.12.2016				27.10.2018
Q [l/s]	0,4	0,5	n.g.	0,0	0,12	1,0
T [°C]	12,1	12,1			11,6	13,2
LF [µS/cm]	956	945			985	938
Bemerkung			QS nicht aufgefunden	trocken		
MQ [l/s]	0,7	1,0	0,3 ¹⁾	0,0	0,2	1,2
hydrogeol. Einheit			Löss			Löss auf Magmatit

¹⁾ Schüttungsmessung der Gemeinde Rothweil vom 09.01.1904.

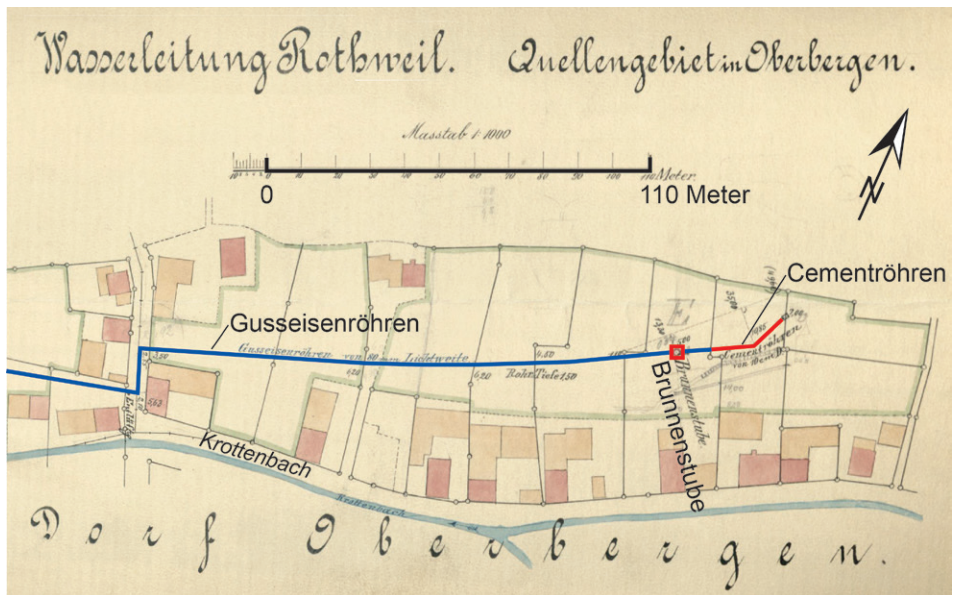


Abb. 98: Auszug aus Lageplan der Oberbergener Quelle 1:1000, „Wasserleitung Rothweil, Quellengebiet in Oberbergen“ von 1895, Großherzogliche Kulturinspektion Freiburg. Dargestellt sind die Wasserleitung, der Quellschacht „Brunnenstube“ und der Fassungsstrang „Cementröhren“. StAF, G 1221, Paket 40, Nr. 101+102. Heute ist die Fassungsanlage nicht mehr im Originalzustand, sondern wurde nach Auskunft des Eigentümers verändert.
Fig. 98: Extract of the side plan "Oberbergener Quelle". 1:1000.

5.9.6.2 Geschichte der Wasserversorgung

Im Jahre 1885 wurden die Quellen in Bickensohl im Oberen Ellenbuch sowie im Gewinn Hönig gefasst und die Gemeindewasserleitung gebaut (s. GALLI et al. 2000). Das Wasser der Hönig-Quellen dient heute nicht mehr der Wasserversorgung von Oberrotweil, sondern wird über ein Pumpwerk nach Bickensohl gefördert. Im Jahr 1895 wurde die Oberbergener Quelle gefasst.

Die im Jahr 1903 geplante Erweiterung der Wasserversorgung von Oberrotweil durch Fassung und „Beileitung von drei Quellen – eine im Tal gegen Vogtsburg (Kammertal) auf der Gemarkung Oberbergen, die beiden anderen im gegen Schelingen (Krottenbachtal), eine auf der Gemarkung Oberbergen, die andere auf der Gemarkung Schelingen“ (Vermerk der Kulturinspektion vom Oktober 1903, StAF, G 1221/1, Paket 40, Nr. 101 und 102) – wurde offensichtlich nicht umgesetzt. Heute gibt es im Gelände – bis auf eine ungefasste Quelle im Gewinn Elsengraben im Kammertal (QU 7911/99, Abb. 95) – keine Hinweise auf die Existenz dieser Quellen. Der Plan I der Wasserleitung Rothweil von 1903 („Quellenzuleitung aus den Gemarkungen Schelingen und Oberbergen“) der zu dieser Fragestellung hätte Auskunft geben können, wurde nicht aufgefunden. Des Weiteren fehlt der im Vermerk der Kulturinspektion genannte Erläuterungsbericht von 1903.

Die Straßburger Firma Carl Petri baute südwestlich von Niederrotweil im Jahr 1911 den 14 m tiefen Versorgungsbrunnen für die Gemeinde Oberrotweil (BO 7911/138). Der Tiefbrunnen erschließt das Grundwasser im Oberrheintal-Quartär, der Ausbaudurchmesser beträgt 800 mm (StAF, G 1221/1, Paket 41, Nr. 103). Damit ist das Problem der Wasserengpässe in Oberrotweil behoben worden.

In der Monographie über Oberrotweil (GALLI et al. 2000, S. 164) sind in einem Wasserleitungsplan (um 1900) ein Brunnen und ein Pumpenhaus eingetragen. Heute befindet sich dort (südlich Niederrotweil) der Erzeugergroßmarkt Südbaden. Es handelt sich um den Tiefbrunnen des damaligen Phonolithwerks im Steinbruch Kirchberg (BO 7911/756). Dieser sollte gemäß einer Planung auch den Wasserversorgungen Burkheim und Oberrotweil zur Verfügung gestellt werden (Schreiben der Kulturinspektion vom 18.01.1910, StAF, G 1221/1, Paket 21, Nr. 14). Dieses Vorhaben wurde nicht umgesetzt.

5.9.6.3 Weitere Quellen

Der Bereich der Gemarkung Oberrotweil ist arm an Quellen. Im Tal des Krummen Grabens wurden zwei Quellen kartiert (QU 7911/42 und 43). Im Tal Korntal bzw. Gewann Grubenbrunnen südlich von Niederrotweil tritt eine kleine Quelle aus, die im trockenen Sommer und Herbst 2018 schüttete (QU 7911/56).

Im Bereich der Ortschaft Oberrotweil existieren einige Privatbrunnen, wie zum Beispiel der in der Hauptstraße mit einer Tiefe von 3,3 m (BO 7911/718, nicht in Tab. 3). Der Tiefbrunnen der ehemaligen Brauerei Hermann Brem wurde im Jahr 1910 gebaut (Abb. 99). Er liegt in der Bachstraße inmitten der Ortschaft von Oberrotweil (BO 7911/719). Der 15 m tie-

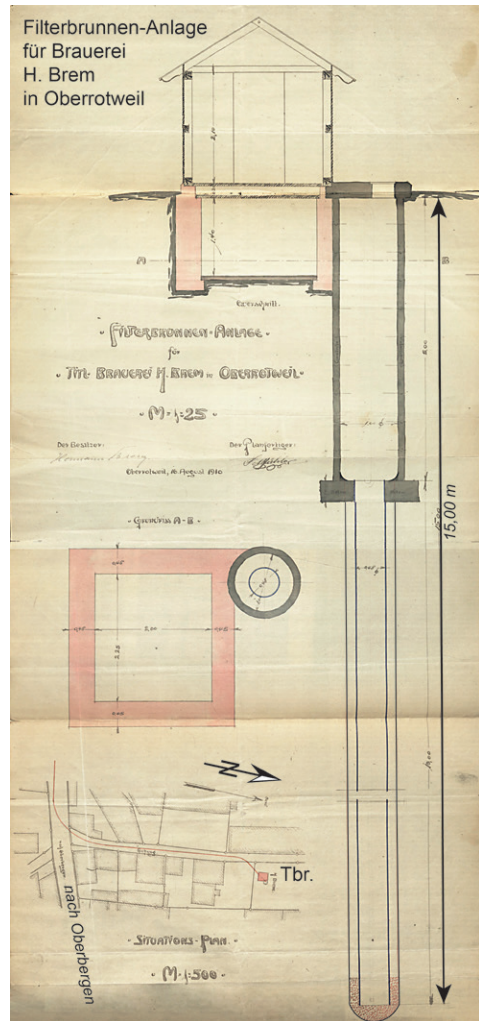


Abb. 99: Ausbauplan des Tiefbrunnens der früheren Brauerei Brem, 16.08.1910. Das 15 m lange Brunnenrohr ist dem Ausbauplan zufolge nicht verfiltert. Danach dringt das Grundwasser von unten in den Boden des Brunnens ein. StAF, G 1221/1, Paket 41, Nr. 103. **Fig. 99:** Plan of the deep well used by the former brewery Brem.

fe Brunnen mit einem Durchmesser von 480 mm erschließt vermutlich Grundwasser der Talfüllung des Krottenbachtals oder im aufgewitterten Tephrit. Der vorliegende Ausbauplan vom 16. August 1910 enthält kein Schichtverzeichnis und somit keine Angaben zum angetroffenen Gestein. Es kann deshalb nicht geklärt werden, ob die Bohrung den präquartären Untergrund, bestehend aus Tephritgestein, erreicht hat. Am Brunnen ist eine Wasserzapfstelle für Landwirte eingerichtet.

5.9.7 Teilort Schelingen

5.9.7.1 Quellen der früheren Wasserversorgung

Eine zentrale Wasserversorgung durch Quellen hat in Schelingen nicht bestanden. DEECKE (1931, S. 34) erwähnt, dass Schelingen noch kein eigenes Ortsnetz besitzt. Der Tiefbrunnen, die Laufbrunnen und die Krottenbach-Quelle sind in Abb. 95 dargestellt.

5.9.7.2 Geschichte der Wasserversorgung

DEECKE (1931, S. 34) vermutet durch das Zusammentreffen von drei Trockentälern und zusätzlich durch die Verengung der Talbreite im Bereich der Ortschaft Schelingen eine deutliche Erhöhung der Grundwasserführung im Untergrund. Diese Einschätzung wurde vom Geologischen Landesamt im Jahr 1958 überprüft, indem im Talboden oberhalb dieser Talverengung eine Versuchsbohrung für den heutigen Tiefbrunnen Schelingen (BO 7812/9) abgeteuft wurde (Abb. 95). Die Bohrung erschloss bis 13,0 m Löss und Lösslehm, bis 18,5 m Vulkangesteinsschutt und bis zur Endteufe bei 20,0 m den anstehenden Essexit. Grundwasserleiter sind der Löss und der aus Vulkangestein bestehende Hangschutt (siehe GLA-Gutachten vom 02.10.1958, Az.: IV/2-1384/58). Die Filterstrecke mit einem Durchmesser von 1000 mm ist zwischen 10,5 und 19,0 m angeordnet. Die Ergiebigkeit beträgt einem Pumpversuch zufolge 4 l/s. Die maximale wasserrechtlich genehmigte Entnahme beträgt 5 l/s. Der Tiefbrunnen versorgt heute den Teilort Schelingen mit Trinkwasser.

5.9.7.3 Weitere Quellen

Die Krottenbach-Quelle liegt im Keller des Rathauses (QU 7812/33, Abb. 100). Das Quellwasser dringt von unten in einen Schacht mit Betonringen ein. Die schwer messbare Schüttung wird auf 0,5 l/s geschätzt. Am 19.03.2019 wurde kein Überlauf mehr festgestellt. Es ist davon auszugehen, dass die Quelle zu dieser Zeit trockengefallen war.



Abb. 100: Die Krottenbach-Quelle entspringt im Keller des Rathauses. B.G., Datum: 28.12.2016. **Fig. 100:** The Krottenbach-Quelle emerges in the basement of the town hall.

5.9.7.4 Laufbrunnen

Zwei Laufbrunnen bestehen in Schelingen. Einer liegt am Dorfplatz (Nr. 100) und einer im Südwesten der Ortschaft bei der Sonnenuhr (101). Beide Laufbrunnen speist der Tiefbrunnen Schelingen.

Dank

Bei der Recherche und Kartierung der Quellen haben die Bauämter der Kaiserstuhl-Gemeinden, die Ortsvorsteher und die zuständigen Wassermeister sowie Privatpersonen mitgewirkt. Es würde den Rahmen sprengen, alle beteiligten Personen namentlich zu nennen. Die Ortsvorsteher Alois Lai (Wasenweiler), Friedrich Schill (Oberbergen), Jost Göring (Bischoffingen), Michael Kunzelmann (Achkarren) und Franz Späth (Kiechlinsbergen) haben ihre Fach- und Ortskenntnisse bei den Geländebegehungen eingebracht. In einigen Gemeinden waren aufgrund der großen Anzahl von Quellen mehrere Geländebegehungen mit den Wassermeistern erforderlich. Dies war in der Stadt Vogtsburg mit Teilorten (Rainer Keller), in der Stadt Endingen mit Teilorten (Erwin Bürki), in Bötzingen (Michael Brenn und Seniorwassermeister Hans Brenn), in Ihringen (Stephan Ortolf und Thomas Jakob) sowie in Bahlingen (Walter Sommer) der Fall. Dafür herzlichen Dank. Ein Dankeschön gilt Herrn Wolfgang Engist (Vogtsburg-Achkarren) für seine Auskünfte. Danke auch an Herrn Peter Bercher in Breisach. Herr Dipl.-Geol. Gerhard Hügel (Freiburg i. Br.) hat freundlicherweise Schüttungsdaten zur Verfügung gestellt. Dem Personal des Staatsarchivs Freiburg sei für die Hilfsbereitschaft gedankt.

Den Kollegen Stefan Gaß und Stephan Kryszon des geowissenschaftlichen Labors am LGRB sprechen wir Dank aus für die geochemischen Probenahmen der Quell- und Grundwässer im Gelände unter zum Teil schwierigen Bedingungen und für die Durchführung der chemischen Analysen. Frau Gabriele Fischer oblagen die technischen Zeichenarbeiten und Herr Armin Ziller hat viele Ausbau- und Lagepläne gescannt und einige davon georeferenziert.

Für die redaktionelle Überprüfung bedanken wir uns bei Frau PD Dr. Ursula Leppig, Herrn Prof. Dr. Werner Konold, Herrn Dr. Tobias Winter und Herrn Dipl.-Geologe Arnold Bittner.

Schriftenverzeichnis

- Armbruster, V. (2002): Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg. – Freiburger Schr. Hydrol., 17: 141 S., 38 Abb., 20 Tab.; Freiburg i. Br. [Diss. Univ. Freiburg i. Br.]
- Auer, G. (1992). Jechtingen am Kaiserstuhl. Herausgegeben im Auftrag der Gemeinde Sasbach; 379 S., Ill., Kt.; Endingen (Vollherbst).
- Auer, G., Lutz, T. & Verderber, A. (2002): Bahlingen am Kaiserstuhl. – 444 S., zahlreiche Abb., Tabellen und Karten, Gemeinde Bahlingen a. K. [Hrsg]; Reute (Meisterdruck).
- Hydroisotop (1999): Neunbrunnenquelle der Gemeinde Vogtsburg im Kaiserstuhl, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, Grundlagen zur Abgrenzung eines Wasserschutzgebietes. – unveröffentlichter Bericht, Bearbeiter: Dr. M. Bauer, Datum 16.11.1999, 15 S., 14 Anl., Datendokumentation.

- Buchteam 950 Jahre Achkarren (2013): Momentaufnahmen aus Achkarren. Dort wo's am schönsten ist. 108 Seiten; Geiger-Verlag; Horb a.N.
- Deutscher Wetterdienst: Niederschlagskarte 1 : 200 000, Blatt 183 Freiburg i. Br., Mittlere Jahressummen des Niederschlags (mm), Zeitraum 1890–1930.. Entwurf: Dipl. Met. H. Schirmer.
- Deutscher Wetterdienst: CDC (Climate Data Center). https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/
- Furtak, H. & Langguth, H. R. (1967): Zur hydrochemischen Kennzeichnung von Grundwässern und Grundwassertypen mittels Kennzahlen. Mem. IAH-Congress, 1965, 86–96, Hannover.
- Futterer, A. (1969): Die Geschichte des Winzerdorfes Achkarren am Kaiserstuhl – Ein Heimatbuch mit Bildern. – 396 S., 30 Abb.; Eendingen a. K. (E. Wild).
- Geilenkeuser, H. (1970): Beiträge zur Morphogenese der Lößtäler im Kaiserstuhl. Freiburger Geogr. Hefte 9, 111 S.
- Gemeinde Bötzingen (Hrsg.) (1969): Festschrift zur 1200 Jahrfeier der Gemeinde Bötzingen a.K., 124 S., zahlreiche Fotos und Abb.; Bötzingen (Wilhelm Freitag).
- Gemeinde Oberbergen (Hrsg.) (1972): Festschrift zu 1000 Jahre Oberbergen – Jubiläumstage vom 4. Bis 14. August 1972. 130 S.; Eendingen a. K. (Vollherbst).
- Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.) (1959): Geologische Exkursionskarte des Kaiserstuhls 1:25.000, mit Erläuterungen. 139 S., Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg). Mit Beiträgen von W. Hasemann, F. Kirchheimer, K. Sauer, E. Schmid, A. Schreiner, I. Schroth, H. Tobien, W. Wimmenauer.
- Groschopf, R., Kessler, G., Leiber, J., Maus, H., Ohmert, W., Schreiner, A., Wimmenauer, W. (1996) mit Beitr. von Albiez, G, Hüttner, R. & Wendt., O.: Erläuterungen zum Blatt Freiburg i. Br. und Umgebung. 3., erg. Aufl. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1:50 000: 364 S., 27 Abb., 7 Tab., 7 Taf., 1 Beil.; Freiburg i. Br. (Geol. L.-Amt Baden-Württ.) – [1. Auf. 1977].
- Groschopf, R. & Villinger, E. (2009): Geologie und Erdgeschichte des Kaiserstuhls. In: Groschopf et al.: Der Kaiserstuhl – einzigartige Löss- und Vulkanlandschaft am Oberrhein. S. 41–95, herausgegeben vom Regierungspräsidium Freiburg, (Thorbecke); Ostfildern.
- Groschopf, R., Hoffrichter, O., Kobel-Lamparski, A, Meineke, J-U., Seitz, B.-J., Staub, F., Villinger, D., Wilmanns, O. & Wimmenauer, W. (2009): Der Kaiserstuhl – einzigartige Löss- und Vulkanlandschaft am Oberrhein: 387 S., 410 Abb., 15. Tab; herausgegeben vom Regierungspräsidium Freiburg (Thorbecke); Ostfildern.
- Galli, E., Killian, A., Noth, H., Schwab, K. & Westen, A. (2000): Rothweil – Aus der Geschichte von Nieder- und Oberrotweil. Eine Publikation des Heimat- und Geschichtsvereins Oberrotweil. 432 S., Sexau (Herbstritt GmbH).
- Grimm, B. & Prier, H. (1997): Untersuchungen über das Schüttungsverhalten von Grundgebirgsquellen des südlichen Schwarzwalds. – Jh. Geol. L.-Amt Baden-Württ., 36: 216–262, 9 Abb., 14 Tab.; Freiburg i. Br.
- Käss, W. (1998): Die Bahlinger Mineralquelle. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkde. Naturschutz, NF., 17: 1–17, e Abb., 1 Tab.; Freiburg i. Br.

- Kniebühler, F.M. (1869): Die Brunnenleitung in Endingen, oder: Wie eine Gemeinde unentgeltlich zu einer vorzüglichen Brunnenleitung kommt und dabei noch Kapital macht. 62 S.; Emmendingen (Dölter).
- Knop, A. (1892): Der Kaiserstuhl im Breisgau. Eine naturwissenschaftliche Studie. – VIII + 534 S., zahlr. Abb. u. Taf., geol. Kt. 1:25 000; Leipzig (Engelmann).
- Kuhn, L. & Fauler, W. (1986): 900 Jahre Gottenheim 1086–1986 – Kurzchronik. – 153 S., Gemeinde Gottenheim (Hrsg.), Merdingen (G. u. W. Müller OHG).
- Kuhnert, S. & Wein, F. (2012): Die Marinegeschütze des Westwalls am Oberrhein – Ein Beitrag zur Geschichte der deutschen Westbefestigungen am Oberrhein. 640 S., 30 Kt. und Pläne, 359 Schwarzweiß und 121 Farbfotos; Königsfeld im Schwarzwald (Explore Arno Fröba).
- Landesarchivdirektion Baden-Württemberg in Verbindung mit dem Landkreis Emmendingen (Hrsg.) (1999): Der Landkreis Emmendingen. Bearbeitet von der Außenstelle Freiburg der Abteilung Landesforschung und Landesbeschreibung in der Landesarchivdirektion Baden-Württemberg. Band I. Stuttgart (Jan Thorbecke).
- Landesarchivdirektion Baden-Württemberg in Verbindung mit dem Landkreis Emmendingen (Hrsg.) (2001): Der Landkreis Emmendingen. Bearbeitet von der Außenstelle Freiburg der Abteilung Landesforschung und Landesbeschreibung in der Landesarchivdirektion Baden-Württemberg. Bände II,1 und II,2. Stuttgart (Jan Thorbecke).
- LGRB (2003): Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt Kaiserstuhl, 5., völlig neu bearb. Aufl., IX + 280 S., Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Freiburg i. Br.
- LGRB (2016): Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg – Verzeichnis Geologischer Einheiten (aktualisierte Ausgabe 2016), Hrsg. vom Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. – 1 Tab.; Freiburg i. Br. (<http://www.lgrb-bw.de>).
- LGRB (2018): Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.): Geodaten der Integrierten geowissenschaftlichen Landesaufnahme (GeoLa), Stand Dez. 2018. – [<http://www.lgrb-bw.de>] (bzw. [Kartenviewer: maps.lgrb-bw.de/])
- Oeschger, B. (Hrsg.) (1988): Endingen am Kaiserstuhl. Die Geschichte der Stadt. Herausgegeben von Bernhard Oeschger im Zusammenwirken mit dem Alemannischen Institut Freiburg im Auftrag der Stadt Endingen. – 784 S., zahlreiche Abb., 39 Farbtafeln; Endingen a. K. (Vollherbst).
- Österreichisches Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014): Richtlinien für die sachgerechte Düngung im Weinbau. – Broschüre 99 S., 80 Abb., 53 Tab., 2. Auflage, Wien (Gugler GmbH).
- Pictorius, D. Georgius: Badenfahrtbüchlein. Wie und wo man richtig badet. Ein kommentierter, übersetzter und mit zeitgenössischen Bildern versehener Nachdruck des Werkes von D. Georgius Pictorius aus dem Jahre 1560, 111 Seiten; Freiburg, Basel, Wien (Herder).
- Pikulski, P. (1991): Hydrogeologische Grundlagen zur Abgrenzung vom Wasserschutzgebiet des Brunnens Endingen, Lkr. Emmendingen. – Unveröffentlichter Bericht,

- Az.: 02-WSG/90, Datum 20.06.1991/14.10.1991, 22 S, zahlreiche Anl., umfangreiche Datendokumentation.
- Regierungspräsidium Freiburg (Hrsg.) (1998): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg, bearbeitet von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg. – 636 S., 375 Abb.; Sigmaringen (Thorbecke).
- Sauer, K. (1965): Geologischer Bau und Oberflächenformen. – In: Freiburg im Breisgau, Stadtkreis und Landkreis, Amtliche Kreisbeschreibung, Band I/1, 4–60; (Rombach) Freiburg i. Br.
- Schächtele, G. (1999): Spätere Neuzeit (18.–20. Jahrhundert). In: Eberenz, L., Klugermann, G. & Schächtele, G. (1999): Leiselheim – Aus der Geschichte eines kleinen Dorfes am Kaiserstuhl. 285 S., mehrere Abb. und Tab., Gemeinde Sasbach a. K. (Hrsg.); Reute (Meisterdruck).
- Steffens, T. (Hrsg.) (2000): Eichstetten – die Geschichte des Dorfes – Band II – von 1800 bis heute – . 376 S., zahlreiche Abbildungen, 8 Farbtafeln; Stichler Druck & media GmbH; Denzlingen (Stichler).
- Weber, A. (ohne Jahr): Kleiner Wegweiser durch die Vergangenheit des Dorfes Kiechlinsbergen und seine historischen Örtlichkeiten. – 18 S., 27 Abb. bzw. Fotos, ein Ortplan von Kiechlinsbergen mit den Standorten der Schautafeln; Heimatverein Kiechlinsbergen.
- Wendt, O. (1996): Grundwasser. – In: Erläuterungen zum Blatt Freiburg i. Br. und Umgebung. 3., ergänzte Aufl. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 50 000, 258–277; Freiburg i. Br. (Geol. L.-Amt Baden-Württ.) – [1. Aufl. 1977].
- Wilmanns, O., Wimmenauer, W., Fuchs, G., Rasbach, H & Rasbach, K. (1989): Der Kaiserstuhl. Gesteine und Pflanzenwelt. – 3. neu bearb. Aufl.: 244 S., 278 Abb., 5 Tab.; Stuttgart (Ulmer).
- Wimmenauer, W. (2003) mit Beiträgen von Hasemann, W., Finger, P., Fleck, W., Grotschopf, R., Homilius, J., Kösel, M., Maus, H., Münzing, K., Ohmert, W., Plaumann, W., Pucher, R., Schreiner, A., Villinger, E., Wirsing, G.: Erläuterungen zum Blatt Kaiserstuhl. 5., völlig neu bearb. Aufl. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1:25 000: X + 280 S., Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württ.).
- Wirsing, G. (2003): Hydrogeologische Verhältnisse. – In Wimmenauer, W. (2003): Erläuterungen zum Blatt Kaiserstuhl. 5., völlig neu bearbeitete Auf. – Geol. Kt. Baden-Württ. 1 : 25 000, 210–228; Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württ.).

Anlage 1: Quellen im Kaiserstuhl, erfasst in der Quelldatenbank des LGRB

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungs- art	Q [l/s]
QU7811/1		QF Steinweg-Qu., Klb, früh. WV Kösh *)	qlos,tJM	206	FST	0.7
QU7811/3		QF Waidberg-Quelle, Bischoffingen	qlos,qyA,tJM	288	F	n.m.
QU7811/4		QF Ameisental-Qu unten, Bischoffingen	qlos,tJM	281	F	n.m.
QU7811/5		QF Ameisental-Quelle oben, Bischoffingen	qlos,tJM	281	F	n.m.
QU7811/6		QS Spührenloch-Quelle, Oberbergen *)	qlos,qyA,tJM	276	F	n.m.
QU7811/7		QF Lochdobel-Qu, re Einlauf im QS, Oberbergen *)	qz,qlos,tJM	306	FSI	0.1
QU7811/8		Sandbr., ungef. Quellen im Ried, Jechtingen	qlos,qz	201	U	1.5
QU7811/9		QF Stockbrunnen, Leiselheim	qlos	200	FSCH	1
QU7811/10		Schachtbr. Brünnebuck, Burkheim	qlos,tJM	191	FSCH	0.2
QU7811/11		QF Bassgeige-Quelle, Oberbergen	qlos,qyA	291	FSCH	0.1
QU7811/12		QF Sandbrunnen, Jechtingen *)	qz,qlos	199	FSI	0.5
QU7811/13		Qu Löschteich, Bischoffingen	qz,qlos	215	D	0.2
QU7811/14		Qu Gewann Eichert, Sasbach	qlos,tJM	210	F	n.a.
QU7811/16		Qu im Ohnestal, Klb	qlos,tJM	267	U	1
QU7811/17		QF Schloss-Quelle, Klb, früh. WV Kösh *)	qz,tJM	224.3	FSI	1
QU7811/18		QS Mühlegarten-Qu, Klb, früh. WV Kösh *)	qlos,tJM,qz	222	F	1
QU7811/19		QS Dornschlüt-Quelle, Klb *)	qlos,tJM	286	FSCH	0.2
QU7811/20		QF Lochdobel-Qu, li Einlauf im QS, Oberbergen *)	qz,qlos,tJM	307	FSI	0.1
QU7812/1	0600/068-1	QF 1 Seipfert-Qu., li Einlauf, Amoltern, früh. WV Kösh *)	qlos,tJM	199.65	FSI	0.98
QU7812/2	0163/068-6	QF 1 Koli-Quelle, Eichstetten *)	qlos,t	328	FSI	n.m.
QU7812/3	0162/086-0	QF 2 Koli-Quelle, Eichstetten *)	qlos,t	327	FSI	0.5
QU7812/4	0165/068-7	QS Ofen-Qu. vorn (Ofen 1), Eichstetten *)	qlos,t	281	F	0.5

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart	Q [l/s]
QU7812/5	0164/068-1	QF Ofen-Qu. hinten (Ofen 2), Eichstetten *)	qlos,t	323	FSI	1.3
QU7812/6	0166/068-2	QF Römer-Qu. (Kaltenbr. 1), Eichstetten *)	qlos,t	256	FSCHE	2
QU7812/7		QF 1 Kaltenbrunnen 2, Eichstetten *)	qlos	275	FSI	0.08
QU7812/8		QF 2 Kaltenbrunnen 2, Eichstetten *)	qlos	273	FSI	0.4
QU7812/9		QF 3 Kaltenbrunnen 2, Eichstetten *)	qlos	275	FSI	0.16
QU7812/10		QS 1 Wihltal, Bahlingen	qlos,qz	221	FSCHE	0.1
QU7812/13		QF links Brst. VIII, Bahlingen *)	qlos	228	FSI	0.3
QU7812/14		QF Brst. I, Bahlingen *)	qlos	232	FSI	0.2
QU7812/15		QF Brst. II, Bahlingen *)	qlos	245	FSI	0.3
QU7812/16		QF Brst. III, Bahlingen *)	qlos	246	FSI	0.01
QU7812/17		Laufbr. 1969 an der K 5/40, Bahlingen	qlos	254	F	0.1
QU7812/18	2880/069-0	QF Schies, Silberbrunnen, Bahlingen	qlos	273	F	0.5
QU7812/19		Qu im Wihlbachtal, Endingen	qlos	235	D	1
QU7812/21	0255/068-5	QF Riegeler Brauerei, li Einlauf, Bahlingen	qlos	219	FSI	1
QU7812/22		QF links Brst. VII, Bahlingen *)	qlos	336	F	0.2
QU7812/24		QS Erletal, bei Quelle XIII, Endingen *)	qlos,tJM?	219	FSI	1
QU7812/26		Laufbr. Gew. Brünnewasen, Endingen	qlos,tJM	258	F	0.1
QU7812/27		Qu/Laufbr. an K 5/29, Amoltern	qlos	204	F	0.05
QU7812/28		QS Brunnenstraße, Amoltern	qlos	240	F	0.1
QU7812/29		mittlerer QS (mittl. Qu), Amoltern *)	qlos,tJM?	259	FSCHE	0.5
QU7812/30		QS Brunndel-Qu. (obere Qu), Amoltern *)	qlos,tJM?	293	FSI	0.1
QU7812/32		QS Jungviehweide, Oberbergen	tJM,qz	351	F	0.1
QU7812/33		QF Krottenbach-Qu. im Rathaus Scheelingen	qz,tJM	311	F	1
QU7812/35		Qu/Laufbr. im Löcherntal, Eichstetten	qlos,qyA,qz	228	F	0.5

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungs- art	Q [l/s]
QU7812/36		Qu Löcherntal, oben, Eichstetten	qlos,qyA	256	D	0.3
QU7812/37		Qu Ursprung Bach, Biebental Eichstetten	qlos,qyA	232	U	0.3
QU7812/38		Qu im Bach, Biebental, Eichstetten	qlos,qyA	226	U	0.7
QU7812/39	0256/068-3	QF Riegeler Brauerei, Einlauf re, Bahlingen	qlos	219	FSI	0.5
QU7812/40		Qu li Seite Dorfbach, Bahlingen	qlos	240	U	0.3
QU7812/41		Quelle li Seite Dorfbach, Bahlingen	qlos	255	D	0.2
QU7812/42		QF rechts Brst. VII, Bahlingen *)	qlos	341	FSI	0.01
QU7812/43		QF links Brst. VI, Bahlingen *)	qlos	309	FSI	n.m.
QU7812/44		QF rechts Brst. VI, Bahlingen *)	qlos	309	FSI	n.m.
QU7812/45		QF Brst. V, Bahlingen *)	qlos	268	FSI	n.m.
QU7812/46		QF links Brst. IV, Bahlingen *)	qlos	263	FSI	0.02
QU7812/47		QF rechts Brst. IV, Bahlingen *)	qlos	278	FSI	0.01
QU7812/48		QF rechts Brst. VIII, Bahlingen *)	qlos	237	FSI	0.1
QU7812/49		QS Süd Riedmatt, li Einlauf, Endingen *)	qlos,tJM	307	FSI	1
QU7812/51		QS Süd Riedmatt, re Einlauf, Endingen *)	qlos,tJM	308	FSI	1
QU7812/53		QF XII Erletal, Aufstauriegel, Endingen *)	qlos,tJM	219	FSI	n.m.
QU7812/54		QF VII+VIII Erletal, Aufstauriegel, Endingen *)	qlos,tJM?	236	FSI	0.5
QU7812/55		QF VI Erletal, Aufstauriegel, Endingen *)	qlos,tJM?	240	FSI	n.m.
QU7812/56		QF V Erletal, Aufstauriegel, Endingen *)	qlos,tJM?	245	FSI	1
QU7812/57		QF IV Erletal, Aufstauriegel, Endingen *)	qlos,tJM?	248	FSI	n.m.
QU7812/58		QFF IX, X, XI Erletal, Aufstauriegel, Endingen *)	qlos,tJM?	225	FSI	n.m.
QU7812/59		DA, zwischen Sportplätzen, Erletal, Endingen	qlos,tJM?	215	D	0.3
QU7812/60		QF VI a Erletal, Aufstauriegel, Endingen *)	qlos,tJM	234	FSI	0.5
QU7812/61		unterer QS (untere Quelle), Amoltern *)	qlos, tJM?	255	FSI	0.3

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart	Q [l/s]
QU7812/62		Laufbrunnen im Pfaffental, Eichstetten	qlos	310	F	0.1
QU7812/63		DA im Wihlbach, oberh. Bachknick, Eendingen	qlos,qlos	207	D	0.5
QU7812/64		Qu am Wihlbach, unterh. Bachknick, Bahlingen	qlos,qlos	206	U	0.5
QU7812/65		Qu im Talboden Wihlbach, Eendingen	qlos,qlos	197	U	0.5
QU7812/66		DA Riedbach, re Seite, Bahlingen	qlos,qz	207	D	0.7
QU7812/67		Dränauslauf in Schambach rechts, Eendingen	qlos,qz	189	D	1
QU7812/69		DA oberhalb Ob. QS Tennenbach, Klbg	tJM,qlos,qz	281	U	0.7
QU7812/78		Artes. Auslauf Mineralwasserb., Bahlingen	tHG,tJM	180	F	0.15
QU7812/79		Qu beim Stall, Wihltal, Bahlingen	qlos,qz	211	F	0.1
QU7812/80		Qu bei Schwengelpumpe, Wihltal, Bahlingen	qlos,qz	207	F	0.1
QU7812/81		Qu Süd im Wihltal, Bahlingen	qlos,qz	210	F	0.1
QU7812/82		Laufbr. Gewann Häring, Eichstetten	qlos,qyA	205	F	0.1
QU7812/83		Qu im Hesselental, Oberbergen	tJM,qz	332	U	0.3
QU7812/89		QF 2 Seipfert-Qu., re Einlauf, Amoltern, früh. WV Kösh *)	qlos,tJM	199.65	FSI	0.3
QU7812/92		QF XIV Ertetal, Eendingen *)	qlos,tJM?	211	F	n.a.
QU7812/94		QF zu QSS Riedmatt, Einlauf li unt., Eendingen *)	qz,tJM	306	F	0.5
QU7812/95		QF 1, Unt. QS Tennenbach, Klbg *)	qlos,tJM	258	F	0.3
QU7812/96		QF 2, Unt. QS Tennenbach, Klbg *)	qlos,tJM	258	F	0.0
QU7812/97		QF 3, Unt. QS Tennenbach, Klbg *)	qlos,tJM	258	F	0.2
QU7812/98		QF 4, Unt. QS Tennenbach, Klbg *)	qlos,tJM	258	F	0.3
QU7812/99		QF 5, Unt. QS Tennenbach, Klbg *)	qlos,tJM	258	F	0.5
QU7812/100		QF rechts, Oberer QS Tennenbach, Klbg *)	qlos,tJM	280	F	0.0
QU7812/101		QF links, Oberer QS Tennenbach, Klbg *)	qlos,tJM	280	F	0.1
QU7812/103		QF zu QS Riedmatt West, Eendingen *)	qlos,tJM	309	F	0.3

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart	Q [l/s]
QU7911/1	2135/019-9	QF 1 (links) Brünnele-Qu., Bickensohl *)	qlos,tJM	329	F	0.3
QU7911/2	2136/019-4	QF 2 (Mitte) Brünnele-Qu., Bickensohl *)	qlos,tJM	334	F	0.45
QU7911/3	2137/019-0	QF 3 (rechts) Brünnele-Qu., Bickensohl *)	qlos,tJM	332	F	0.13
QU7911/4		QF links Ziegele-Quelle, Ihringen *)	qlos,qz	234	F	0.5
QU7911/5		QF Hau-Brunnen, alias Winklerbergbr., Ihringen	tJM	196	FSCH	0.3
QU7911/6	0060/019-7	QS Bühler, Ihringen	qlos,qz	257	F	0.1
QU7911/7		QS Wetzental, linker Einlauf, Ihringen	qz,qlos	367	F	0.1
QU7911/8		QS Matenbrunnen-Quelle, Ihringen *)	qlos	229	F	0.4
QU7911/10		QF Hedwigbrunnen, Bickensohl	qz,qlos	268	F	0.2
QU7911/16		QF Aussiedlerhof, Bickensohl	qlos,qz	315	F	0.2
QU7911/17		Sammelpkt Dränröhren Obermattqu. Nord *)	qz,qlos,tJM	320	FSI	0.2
QU7911/18		QS Obermatt-Quellen, Bickensohl, früh. WV Achkarren *)	qlos,qz,tJM	321	FSI	0.2
QU7911/20	2117/019-7	QF 1 (rechts) Hönigquelle, Bickensohl *)	qlos	250	FSI	0.7
QU7911/22		QF Badquelle, Achkarren	tJM	240	FST	0.18
QU7911/29	2118/019-2	QF 2 (links) Hönigquelle, Bickensohl *)	qlos	249	FSI	1
QU7911/30		QF Schlossbergstr., Achkarren	tJM	240	F	0.1
QU7911/31		QS Oberbergen, frühere WV Oberrotweil	qz,tJM	238	FSI	1.2
QU7911/32		DA Ehrlen, Bickensohl	qlos	348	D	0.3
QU7911/33		Quellen Süd im Graben neben K 4926, Achkarren	qOR	184	U	1
QU7911/34		Quellen Nord im Graben neben K 4926, Achkarren	qOR	184	U	1
QU7911/35		QF Friedhof-Quelle, Achkarren *)	qyA,qlos	248	F	0.7
QU7911/36		Quellen unterh. Ellenbuch-Qu., Oberrotweil	qz,qlos	246	U	0.7
QU7911/37		DA Gewann Ried, bei L 115, Oberbergen	qlos,qz	232	D	1
QU7911/38		Obere QS Lingental-Qu., Oberbergen	qlos,qyA	299	FSCH	0.2

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart	Q [l/s]
QU7911/39		Unterer QS Lingental-Qu., Oberbergen	qlos,qyA	284	FSCH	0.2
QU7911/40		historische Qu, Hirschstraße, Oberbergen	tJM	244	F	n.a.
QU7911/41		QF rechts Ziegele-Qu., Ihringen *)	qlos,qz	234	F	0.4
QU7911/42		DA im RRB Krummer Graben, Oberbergen	qlos,qz,tJM	284	D	1
QU7911/43		Ursprung Krummer Graben, Oberrotweil	qz,tJM	383	U	0.7
QU7911/44		Quellen im Brunntal, Ihringen	qlos,qz	222	D	1.5
QU7911/47		Schacht mit Saugpumpe, Achkarren	tJM	224	FSCH	0.2
QU7911/48		QS Pöppi-Quelle, Ihringen *)	qlos,qz	250	F	0.1
QU7911/49		Laufbr. Maienbrunnen, Ihringen	qlos	229	F	0.01
QU7911/50		Laufbr. Martinshöfe, Ihringen	qlos	287	F	0.01
QU7911/51		QS Obere Ellenbuch, Oberrotweil	qlos,qz	245	F	0.1
QU7911/53		QF Einlauf re in QSS Obermatt-Quellen *)	qlos,qz,tJM	306	FSI	0.1
QU7911/54		QF Ried-Quelle, frühere WV Achkarren *)	qlos,qyA,tJM	242	F	0.6
QU7911/55		QF Bennfeld-Quelle, Achkarren *)	qyA,qlos	259	FSI	0.3
QU7911/56		Dränage Gewann Grubenbrunnen, Oberrotweil	qlos,qz	202	D	0.2
QU7911/57		QS Weizental, rechter Einlauf, Ihringen	qz,qlos	367	F	0.05
QU7911/58		QF Mannwerk, Bickensohl, früh. WV Achkarren *)	qlos,qz	289	FSI	0.5
QU7911/60		QF Judenbrünne-Qu., Oberrotweil *)	qlos,qz	245	FSI	0.3
QU7911/61		QF li Ellenbuch- alias Pfarr-Qu., Oberrotweil *)	qlos,qz	252	FSI	0
QU7911/62		QF re Ellenbuch- alias Pfarr-Qu., Oberrotweil *)	qlos,qz	252	FSI	0.2
QU7911/64	2135/019-9	QF Kochmannsgarten-Qu., Bickensohl *)	qlos,tJM	318	F	0.1
QU7911/66		Kronenbrunnen-Quelle, Achkarren	qlos	225	FST	0.5
QU7911/67		histor. QS, Kiechinsberger-Str., Oberbergen	tJM	248	F	n.a.
QU7912/2	4444/069-6	Badquelle 2 (Grotte), Oberbergen	tJM	294	FST	0.05

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungs- art	Q [l/s]
QU7912/3	2000/069-3	QF Zwehrenbach-Quelle, Ihringen *)	tJM,qlos	232	FSI	1.55
QU7912/4	4443/069-0	Badquelle 1 Oberbergen	tJM	296	FST	0.2
QU7912/5	4445/069-1	Badquelle 3 Oberbergen	tJM	320	FST	0.05
QU7912/6	4446/069-7	Badquelle 4, alias Meisenquelle, Oberbergen	tJM	307	U	0.7
QU7912/7	0935/069-9	QF Neunbrunnen-Quelle, Oberbergen *)	qlos,qz,tJM	294.5	FSCH	8.1
QU7912/8		QF 1 Nonnensohl-Quelle, Bötzingen *)	qlos,tJM?	319	FSI	0.3
QU7912/9		QF 3 Nonnensohl-Quelle, Bötzingen *)	qlos,tJM?	306	FSI	0.5
QU7912/10	0708/069-1	QF 1 Bergstraße-Quelle, Bötzingen *)	qlos,tJM?	304	FSI	1.44
QU7912/11		QF Buloch-Quelle, Eichstetten *)	qlos	271	FSI	0.6
QU7912/12		QF Rippach-Quelle vorne, Eichstetten *)	qlos	261	F	0.3
QU7912/13		QF 1 Rippach-Quelle hinten, Eichstetten *)	qlos	271	FSI	0.6
QU7912/14		QF 2 Rippach-Quelle hinten, Eichstetten *)	qlos	272	FSI	0.5
QU7912/17		Schacht A, frühere WV Gottenheim *)	qlos,qz	270	F	0.1
QU7912/18		Schacht B, frühere WV Gottenheim *)	qlos,qz	265	F	n.m.
QU7912/21		Schachtbrunnen Schützenverein Bötzingen	qlos	276	FSI	0.1
QU7912/22		Lairebrunnen, Bötzingen	qlos	240	F	0.25
QU7912/23	4609/069-2	Lbr. 1972 am Lasenberg, alias LUBW QF Sandbrunnen, Bötzingen	qlos	208	F	0.2
QU7912/24		QF Angelfreunde Bötzingen	qlos	204	FST	1
QU7912/25		QF Siedlebrunnen Bötzingen	qlos	203	FST	0.5
QU7912/27	0398/069-1	QF 1 Weingarten-Quelle, Bötzingen *)	qlos,tJM?	243	F	0.8
QU7912/28	0397/069-4	QF 2 Weingarten-Quelle, Bötzingen *)	qlos,tJM?	238	F	0.5
QU7912/32		Laufbrunnen Gewann Meisental	qlos	306	F	0.2
QU7912/33	0600/069-3	QF 2a Nonnensohl-Qu., Bötzingen *)	qlos,tJM?	306	FSI	n.m.
QU7912/34		DA beim Weingut in den Graben, Eichstetten	qlos	223	D	1

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart	Q [l/s]
QU7912/35		Dränrohr, Graben ii Seite, Rippachtal, Eichstetten	qlos,qz	243	D	1
QU7912/36		QS Gagenhard-Quellen 1, 2a, 2b und 3, Ihringen **	qlos	226	F	1
QU7912/37		QS Sautal, Ihringen	qz,qlos	340	F	0.7
QU7912/39		QS Konradsquelle Liliental, Ihringen	qlos	289	F	0.1
QU7912/40		QF 2b Nonnensohl-Quelle, Bötzingen *)	qlos,tJM?	297	FSI	n.m.
QU7912/41	0936/069-4	QF Kirchentäl-Quelle, Altvogtsburg *)	tJM	336	FST	0.5
QU7912/42		Quelle Honigbuck 3, Oberbergen	qlos,tJM	414	U	0.1
QU7912/43		Quelle Honigbuck 2, Oberbergen	qlos,tJM	354	U	0.1
QU7912/44		Quelle Honigbuck 1, Oberbergen	qz,tJM	347	U	0.1
QU7912/45		Qu Feuchtgebiet unterh. Gagenhard-Qu., Ihringen	qz	225	U	0.5
QU7912/46		QF Einlauf links im QS Mühltal, Ihringen	qlos,qz	328	F	0.05
QU7912/47		QF rechter Einlauf im QS Mühltal, Ihringen	qlos,qz	328	F	0.3
QU7912/48		QF Pfarrquelle, Wasenweiler *)	tJM,tOR,qlos	208	FST	0.2
QU7912/49		QF Badbr. Rebstock und Tuchbleichebr., Bötzingen	tJM	236	F	0.5
QU7912/50		QF Burgunderstr. Ost, Wasenweiler *)	qlos,tJM	206	F	0.3
QU7912/51		QF Mamberghalde 3, Wasenweiler *)	tJM,qlos	203	F	0.3
QU7912/52		QF Burgunderstr. West, Wasenweiler *)	qlos,tOR,tJM	217	F	0.2
QU7912/53		QF Hauptstr., Wasenweiler	qlos,tOR,tJM	206	FSCH	0.2
QU7912/54	0707/069-6	QF 1 Brettel-Quelle, alias QF 2 Mittenbühl, Bötzingen *)	qlos,tJM?	298	F	n.m.
QU7912/55	0706/069-0	QF 2 Brettel-Quelle, alias QF 3 Mittenbühl, Bötzingen *)	qlos,tJM?	299	F	n.m.
QU7912/56	0705/069-5	QF 3 Brettel-Quelle, alias QF 4 Mittenbühl, Bötzingen *)	qlos,tJM?	301	F	n.m.
QU7912/57	0702/069-9	QF 1 Mühlenbach-Quelle alias Schambach, Bötzingen *)	qlos,tJM?	276	F	n.m.
QU7912/58	0701/069-3	QF 2 Mühlenbach-Quelle alias Schambach, Bötzingen *)	qlos,tJM?	267	F	n.m.
QU7912/59	0700/069-8	QF 3 Mühlenbach-Quelle alias Schambach, Bötzingen *)	qlos,tJM?	257	F	n.m.

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungs- art	Q [l/s]
QU7912/60	4583/069-3	QF 4 Mühlenbach-Quelle alias Schambach, Bötzingen *)	qlos,tJM?	261	F	n.m.
QU7912/61		QF Bergstraße-Quelle 2, Bötzingen *)	qlos,tJM?	297	F	0.3
QU7912/62		QF Bergstraße, für Laufbr. in der Brunnngasse, Bötzingen	tJM	234	F	0.2
QU7912/63		QF 1, Brst I, früh. WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	259	FSI	0.32
QU7912/64		QF 2, Brst I, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	263	FSI	0.08
QU7912/65		QF 3, Brst I, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	258	FSI	0.0
QU7912/66		Schacht E = QF 5, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	237	FSI	0.2
QU7912/69		QF 8, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	257	FSI	0.06
QU7912/70		QF 8a, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	244	FSI	n.m.
QU7912/71		QF 9, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	234	FSI	0.14
QU7912/72		Schacht C = QF 6, früh. WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	232	FSI	0.18
QU7912/73		Ursprung Etlisbach, Bötzingen	qlos,qz	220	U	1
QU7912/74		DA Wasserzapfstelle, oberh. L114, Bötzingen	qlos,qyA	195	D	1
QU7912/75		DA Nord, Gewann Birchenbach, neben L114, Bötzingen	qlos,qyA	196	D	1
QU7912/76		Qu Gew Galgenacker, Breitenacker, Wwl	qlos,qyA,t	194	D	0.5
QU7912/77		QF 10, frühere WV Gottenheim *)	qlos,tOR?	266	D	0.37
QU7912/78		QF ehem. Engel, Bergstrasse, Bötzingen	tJM	233	F	0.2
QU7912/79		QF im Hof, Bergstr., für Laufbr. hinter ehem. Rebstock	tJM	234	F	0.2
QU7912/80		QF 5a, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	238	FSI	n.m.
QU7912/81		DA Kornal beim Feuerwehrbr., Bötzingen	qlos	215	D	0.2
QU7912/82		QF oberhalb HB, am Mamberg, Wasenweiler *)	tJM,qlos,tOR	207	F	0.2
QU7912/83		QS Schlapperhalden, II Einlauf, Wasenweiler *)	qlos,tOR	219	F	0.2
QU7912/84		ehem. Wasserzapfstelle Gew. Schlapperhalden, Wwl	qlos,qyA	198	U	0.1
QU7912/85		Dränauslauf West, Gewann Birchenbach, neben L114, Bötzingen	qlos,qyA	196	D	0.5

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Hydrogeol. Einheit GW-Leiter	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart	Q [l/s]
QU7912/86		Dräuslauf Sandbrunnen, neben L114, Bötzingen	qlos,qyA	191	D	0.5
QU7912/87		Quelle unterhalb L114, Gewann Brittenbrunnen, Eichstetten	qlos,qz	189	U	0.2
QU7912/88		QS für Laufbrunnen bei Hauptsammelschacht	qz,qlos	234	F	0.05
QU7912/89		QS Schlapperhalden, re Einlauf, Wasenweiler *)	qlos,tOR	219	F	0.2
QU7912/96		Laufbr. an der L115, Höhe Steinbruch, Bötzingen	qlos,qyA	263	F	0.5
QU7912/97		QF 7, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	229	FSI	0.13
QU7912/98		QF 4, frühere WV Gottenheim *)	qz,qlos,tOR?	257	FSI	0.23
QU7912/99		Quelle im Gew. Eisengraben, Oberbergen	qlos,tJM	277	U	0.5

*) - Quelle war (bzw. ist) an eine frühere öffentliche Wasserversorgung mit Wasserleitungen angeschlossen.

Kürzel und Bezeichnung der Fassungsart:

- D – Dräuslauf
- F – gefasst
- FSI – durch Sickerstrang gefasst
- FSCH – durch Schacht gefasst
- FST – durch Stollen gefasst
- SAM – Sammelschacht
- U – ungefasst

Anlage 2: Quellsammelschächte, erfasst in der Quelldatenbank des LGRB

LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart
QU7811/21	QS Lochdobel-Quelle, Oberbergen	305	SAM
QU7811/22	QS Untere Spührenloch-Qu., Oberbergen *)	275	SAM
QU7812/23	QSS Riedmatt, Endingen	305	SAM
QU7812/25	oberer QSS im Erletal, Endingen *)	234	SAM
QU7812/31	Unt. QS Tennenbach-Quellen, Kiechlinsbergen	258	SAM
QU7812/50	QS West Riedmatt, Endingen	309	SAM
QU7812/52	QS Erletal, im Schlif, Endingen	222	SAM
QU7812/68	Ob. QS Tennenbach, Kiechlinsbergen	280	SAM
QU7812/70	QS I, frühere WV Bahlingen	229	SAM
QU7812/71	QS II, frühere WV Bahlingen	240	SAM
QU7812/72	QS III, frühere WV Bahlingen	245	SAM
QU7812/73	QS IV, frühere WV Bahlingen	258	SAM
QU7812/74	QS V, frühere WV Bahlingen	264	SAM
QU7812/75	QS VI, frühere WV Bahlingen	301	SAM
QU7812/76	QS VII, frühere WV Bahlingen	330	SAM
QU7812/77	QS VIII, frühere WV Bahlingen	225	SAM
QU7812/84	QS Koliquellen 1+2, Eichstetten	322	SAM
QU7812/85	QS Ofen-Qu. hinten (Ofen 2), Eichstetten	320	SAM
QU7812/86	QS Kaltenbrunnen-Qu. 1-3, Eichstetten	272	SAM
QU7812/87	QSS Römer-, Koli + Ofen- und Kaltenbr.-Qu., Eichstetten	253	SAM

LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart
QU7812/88	QS und WB Riegeler Brauerei, Bahlingen	218	SAM
QU7812/90	QSS Koli- + Ofen-hinten + Ofen vorn-Quellen	278	SAM
QU7812/91	unterer QSS, Erletal, Endingen	218	SAM
QU7812/93	QS Süd Riedmatt, Endingen	307	SAM
QU7812/102	QS südöstlich Oberer QSS, Erletal, Endingen	239	SAM
QU7911/13	QS Ellenbuch- alias Pfarr-Qu., Oberrotweil	250	SAM
QU7911/14	QS Mannwerk, Bks, früh. WV Achkarren	286	SAM
QU7911/15	QS Brünnele-Quellen, Bickensohl	331	SAM
QU7911/19	QSS Obermatt-Qu., Bks, früh. WV Achkarren	304	SAM
QU7911/46	unterird. WB, ob. Zone, Gew. Bennfeld, Achkarren	254	SAM
QU7911/52	QS Sammler Obermatt-Qu., Bks, früh. WV Achkarren	307	SAM
QU7911/59	QS der QF Judenbrünne, Oberrotweil	244	SAM
QU7911/63	QS Hönigquellen 1 und 2, Bickensohl	250	SAM
QU7911/68	Auslauf Stollenportal Wasserleitung Achkarren 1905	276	SAM
QU7912/1	QS II Nonnensohl-Quellen 2a + 2 b, Bötzingen	295	SAM
QU7912/15	QS Brettel-, alias Mittenbühl-Quellen, Bötzingen	293	SAM
QU7912/16	QSS für Bergstraße 2- und Brettel-Quellen 1-3	278	SAM
QU7912/19	Hauptsamelschacht = Schacht D, früh. WV Gottenheim	228	SAM
QU7912/20	Brunnenstube 1, frühere WV Gottenheim	257	SAM
QU7912/29	QS 1 Mühlenbach-Qu. alias Schambach, Bötzingen	265	SAM
QU7912/30	QS 2 Mühlenbach-Qu. alias Schambach, Bötzingen	255	SAM
QU7912/31	QS 3 Höflin, WV Schambachtalhof, Bötzingen	266	SAM

LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Fassungsart
QU7912/38	QS Mühletal, Ihringen	327	SAM
QU7912/67	Brunnenstube III, frühere WV Gottenheim	259	SAM
QU7912/68	Brunnenstube II, frühere WV Gottenheim	233	SAM
QU7912/90	QS Rippach hinten, Eichstetten	263	SAM
QU7912/91	QS Rippach-Quellen vorne, Eichstetten	259	SAM
QU7912/92	QS Buloch-Quelle, Eichstetten	266	SAM
QU7912/93	QS I Nonnensohl-Quelle 1, Bötzingen	316	SAM
QU7912/94	QS III Nonnensohl-Quellen 1-3, Bötzingen	292	SAM
QU7912/95	QS Bergstraße-Quelle 1, Bötzingen	288	SAM

Anlage 3: Tiefbrunnen der Kaiserstuhl-Gemeinden

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	GW-Leiter	Ergiebigkeit [l/s]	Tiefe [m]	Baujahr	Nutzung
7811/38		Verbunkter Tbr. bei Westwall-Batteriestellung, Leiselheim	qOR	3	20	1939	N
7811/66	0043/018-8	Tbr. Jechtingen	qNE	35	24,3	1961	L
7811/67	0041/018-7	Tbr. Sasbach	qNE	20	24,2	1956	TN
7811/71	0017/018-0	Tbr. ehem. WV Bischoffingen-Leiselheim	qNE, (qIF)	15	22,0	1954	L
7811/72	0129/018-8	Tbr. Königschaffhausen	qNE	k.A.	19,5	1949	L
7811/121	3637/018-1	Tbr. WVV Sasbach-Endingen, Sasbach	qNE, qBS	>40	54,0	1992	WV
7811/341		Pfarrhausbrunnen, Bischoffingen	tJM	o.A.	8,0	1905	
7811/342		alter Tbr. Mittelstadt Burkheim	tJM	o.A.	17,5	<1800	N
7812/9	0258/068-0	Tbr. Scheelingen	qu, tJM	4	20,0	1958	WV
7812/16	0097/068-0	Tbr. Amoltern	qu, tJM	1	9,1	1949	L
7812/85		Mineral-/Thermalwasserbohrung, Bahlingen	tPE, tJM	0.2	250	1974	N
7812/114	0197/068-7	Tbr. Riegeler Brauerei, Riegel	qORS, qNE, qBR	20	30,5	1970	BET
7812/165	0254/068-2	Tbr. Bahlingen	qORS	28	21,6	1971	WV
7812/176		Tbr. I Endingen	qNE	12	18,5	1939	N
7812/197	0099/068-0	Tbr. II Endingen	qNE	45	22,0	1963	BL, L
7812/238	0191/068-4	Tbr. alt Riegel	qORS	14	13,8	1907	N
7812/323		ehem. Tbr. Bahlingen	qORS	27	15,0	1935	
7812/546	0192/068-0	Tbr. 1972 Riegel	qORS	>20	20,3	1972	WV

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	GW-Leiter	Ergiebigkeit II/s	Tiefe [m]	Baujahr	Nutzung
7812/842	2883/068-6	Tbr. WV Endingen-Weisweil-Forchheim, "Forchheimer Wald"	qNE	37,5	26,0	2002	WV
7911/1	0096/019-9	Tbr. Faule Waag, WV Stadt Vogtsburg	qNE	12	38,5	1984	WV
7911/73	0074/019-5	Tbr. neu Ihringen	qNE, qORS	40	25,0	1972	WV
7911/74	0079/019-2	Tbr. Achkarren	qNE	20	23,0	1963	TN
7911/122	0303/019-7	Tbr. II Breisach	qNE, qBS	>50	36,0	1992	WV
7911/124	0210/019-0	Tbr. I Breisach	qNE, qBS	45	30,3	1955	WV
7911/130		Tbr. Burkheim	qNE	12	12,0	1912	N
7911/138	0097/019-4	Tbr. Oberrotweil, Gewann Faule Waag	qNE	>10	14,0	1911	L
7911/169		Versuchsbr. Hofgut Blankenhornsberg, Ihringen	qNE	o.A.	9,0	1938	N
7911/190	0073/019-0	Tbr. alt Ihringen	qNE, qORS	8	14,5	1907	BL
7911/198		Rathausbrunnen Bischoffingen	q	o.A.	5,4	<1900	N
7911/251	0069/019-6	Tbr. Blankenhornsberg	qu, tJM	2	25,0	1973	WV
7911/689		ehem. Tbr. Blankenhornsberg, Ihringen	qu, tJM	0,5	10,0	1950	
7911/690		ehem. Tbr. Oberbergen	qT, tJM	4	12,8	1951	
7911/719		Tbr. Brauerei Brem, Oberrotweil	qT, tJM?	o.A.	15,0	1910	L
7911/741		ehem. Tbr. Riedackern, Achkarren	qu, tJM	<4	10,5	1951	
7911/750		Tbr. Radbrunnen Breisach	tJM	o.A.	42,0	vor 1800	N
7911/756		alter Tbr. ehem. Phonolithwerk Kirchberg, Niederrotweil	qNE	o.A.	?	vor 1910	N

LGRB-Nr.	GW-Nr. (LUBW)	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	GW-Leiter	Ergiebigkeit [l/s]	Tiefe [m]	Baujahr	Nutzung
7912/216	0380/069-0	Tbr. Ketsch, Gottenheim	qNE, qBS	26	26,0	1987	WV
7912/244	0714/069-6	Tbr. Erlenschachen, Bötzingen	qORS	33	15,9	1963	WV
7912/265	0010/069-3	Tbr. Seewiesen, Eichstetten	qORS, qBR	8	20,7	1990	WV
7912/280	0392/069-7	Tbr. Nötig Gottenheim	qORS	20	12,6	1949	TN
7912/282		ehem. Tbr. Wasenweiler	qORS	18	12,0	1948	
7912/316		ehem. Tbr. Bötzingen	qORS	o.A.	8,7	1944	
7912/319	0396/069-9	Tbr. alt Eichstetten	qORS	22	11,5	1936	N
7912/351	0726/069-3	Tbr. Wasenweiler	qNE	20	13,5	1953	WV
7912/1077	4547/069-1	Tbr. II/09 Ketsch, Bötzingen	qORS	14	23,0	2009	WV

Kürzel und Bezeichnung der hydrogeologischen Einheit:

- tJM Jüngere Magmatite
- tOR Oberrheingraben-Tertär
- tPE Pechelbronn-Formation
- qIF Ilfzheim-Formation
- qu Hangschutt bzw. Aufwitterungszone der Magmatite
- qBR Breisgau-Formation
- qNE Neuenburg-Formation
- qORS Ost rheinschotter
- qT Junge Talfüllung
- qOR Oberhheintal-Quartär

Nutzung des Grundwasserwassers:

- BET Betriebswasser
- BL Löschwasser
- L landwirtschaftliche Maßnahme
- N nicht genutzt
- TN Notwasserversorgung
- WVV Wasserversorgungsverband
- WV Wasserversorgung
- k.A. keine Angabe

Anlage 4: Laufbrunnen der Kaiserstuhl-Gemeinden (sortiert nach Gemeinden bzw. Teilorten)

Lfd. Nr.	TK25-Blatt	LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Herkunft	Datum	Temp. [°C]	LF [$\mu\text{S}/\text{cm}$]
1	7911		Laufbr. bei Badquelle, Achkarren	238	QU7911/22	28.12.2016	13,2	847
2	7911		Laufbr. Castellbergstr. 16, Achkarren	229	BO7911/1	25.06.2019	19,9	607
3	7911		Laufbr. Ecke Höhingen-/ Schlossbergstr., Achkarren	233	QU7911/30	10.04.2016	11,7	800
4	7911		Laufbr. Hinterkirch 1/3, Achkarren	224	BO7911/1	25.06.2019	17,3	605
5	7911		Laufbr. Marienkäppele, Achkarren	218	BO7911/1	25.09.2019	19,4	608
6	7911		Schneckenbrunnen, Achkarren	247	QU7911/68	26.04.2018	11,6	875
7	7812	QU7812/27	Laufbr. an K 5129, Amoltern	204	QU7812/27	09.04.2017	11,1	892
8	7812		Laufbr. Brunnen-/Dorfstrasse, Amoltern	236	QU7812/28	09.04.2016	12,2	872
9	7812		Laufbr. Friedhof, Amoltern	275	QU7812/30	31.03.2018	8,8	634
10	7812		Laufbr. im Gewann Brunnedei, Amoltern	289	QU7812/30	09.04.2016	9	640
11	7812		Laufbrunnen Dorf-/ Bergstr., Amoltern	244	BO7811/121	31.03.2018	8,2	520
12	7812	QU7812/78	Artes. Auslauf Mineralwasserb., Bahlingen	180	BO7812/85	13.07.2017	21,9	6110
13	7812	QU7812/17	Laufbr. 1969 an der L 5140, Bahlingen	254	QU7812/17	13.02.2016	9,2	990
14	7812		Laufbr. Bachstraße, Bahlingen	191	QU7812/70-76	22.07.2018	19,4	956
15	7812		Laufbr. Linde, Silberbrunnenstr. Bahlingen	206	QU7812/70-76			
16	7812		Laufbr. Saarstraße, Bahlingen	194	QU7812/70-76			
17	7812		Rathausbrunnen, Bahlingen	191	QU7812/70-76	21.07.2018	19,7	947
18	7911	QU7911/21	Bachusbrunnen, Bickensohl	289	QU7911/1-3, 64	28.12.2016	8,7	762
19	7911	QU7911/10	Hedwigbrunnen, Bickensohl	266	QU7911/10	28.12.2016	12,2	1213
20	7911		Laufbr. Neunlindenstr 10, Bickensohl	264	BO7911/1 + QU7912/7	26.08.2018	21,6	669

Lfd. Nr.	TK25-Blatt	LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Herkunft	Datum	Temp. [°C]	LF [$\mu\text{s}/\text{cm}$]
21	7911	QU7911/32	Laufbr. unterh. DA, Gew. Ehrlen, Bickensohl	348	QU7911/32	01.01.2017	7,6	735
22	7811	QU7811/2	Waldsbergbr., Wasserzapfstelle, Bischoffing.	261	QU7811/3-5	09.04.2016	12,4	1284
23	7912		Badbr. ehem. Rebstock, B9, Bötzingen	231	QU7912/49	18.03.2017	10,6	736
24	7912		Biggiträger- bzw. Handwerkerbr., Bötzingen, B3	207	BO7912/1077 + 244	18.03.2017	10,6	492
25	7912	QU7912/26	Feuerwehrbr., alias Ob. Sieglebr., Wasserzapfstelle, B12, Bötzingen	214	QU7912/27-31	16.01.2016	10,9	822
26	7912		Hanserbr. alias Tuchbleichebr., B8, Bötzingen	233	QU7912/49	18.03.2017	12,1	736
27	7912	QU7912/22	Lairebrunnen, B4, Bötzingen	240	QU7912/22	17.08.2016	12,7	809
28	7912	QU7912/23	Laufbr. 1972 am Lasenberg, Bötzingen	208	QU7912/23	28.01.2017	9,4	731
29	7912		Laufbr. 1985, Bergstr./Kirchweg, Bötzingen	221	BO7912/1077 + 244	18.03.2017	9,9	492
30	7912		Laufbr. an L 115, Höhe Steinbruch, Wasserzapfstelle, Bötzingen	263	QU7912/1, 15, 16, 93-95	18.03.2017	9,2	904
31	7912		Laufbr. Angelsportverein, Bötzingen	187	QU7912/24	30.04.2017	11,9	793
32	7912		Laufbr. beim Bahnhof Bötzingen	191	BO7912/1077 + 244	03.04.2018	13,6	487
33	7912		Laufbr. Bergstraße, Bötzingen	245	QU7912/10	26.11.2017	11,3	1025
34	7912		Laufbr. Brunnengasse, Bötzingen	231	QU7912/62	18.03.2017	11,4	759
35	7912		Laufbr. ehem. Engel, Bötzingen	228	QU7912/78	18.03.2017	10,2	786
36	7912		Laufbr. ehem. Rebstock im Hof, Bötzingen	228	QU7912/79	20.05.2017	12,1	764
37	7912		Laufbr. Rankstraße, Bötzingen	237	BO7912/244	20.05.2017	13,8	495
38	7912		Rathausbrunnen, Bötzingen, B2	193	BO7912/1077 + 244	18.03.2017	10,8	492

Lfd. Nr.	TK25-Blatt	LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Herkunft	Datum	Temp. [°C]	LF [µS/cm]
39	7912		Schambachbr., B10 Bötzingen	233	QU7912/29-31	06.01.2016	10,7	895
40	7912		Sieglebrunnen, B13, Bötzingen	199	QU7912/25	29.07.2017	13,1	911
41	7912		Stockbrunnen, B14, Bötzingen	191	QU7812/2-9	29.07.2017	17,8	912
42	7912	QU7912/74	Wasserzapfstelle bei L 114, Bötzingen	195	QU7912/74	28.01.2017	10,8	870
43	7912		Weingartenbr, Wasserzapfstelle, Bötzingen, B11	236	QU7912/27+28	16.01.2016	11,5	820
44	7811	QU7811/10	Laufbr. Brünneleuck, Burkheim	190	QU7811/10	28.12.2016	12,3	893
45	7812		Laufbr. beim Rathaus Eichstetten	187	BO7812/265	29.07.2017	19,1	376
46	7912		Laufbr. Geizbachstraße, Eichstetten	215	QU7812/2-9 +7912/11-14	26.08.2018	19,6	862
47	7812	QU7812/82	Laufbr. Gewinn Häring, Eichstetten	205	QU7812/82	17.06.2018	15,7	1007
48	7812		Laufbr. Heerstraße, Eichstetten	206	BO7812/265	29.07.2017	23,3	377
49	7812	QU7812/35	Laufbr. im Löcherntal, Eichstetten	228	QU7812/35	11.12.2016	8,5	843
50	7812	QU7812/62	Laufbr. im Pfaffental, Eichstetten	310	QU7812/62	04.03.2017	9,4	765
51	7812		Wasserzapfstelle Gew. Mutzgen, Eichstetten	219	QU7812/14	04.03.2017	9,9	789
52	7812		Jokilibrunnen, Endingen	182	BO7812/842	16.09.2017	17,5	409
53	7812	QU7812/26	Laufbr. Gew. Brünnelewasen, Endingen	258	QU7812/26	16.04.2016	10,3	699
54	7812		Marienbrünnele im Erlenal, Endingen	225	QU7812/25	20.10.2016	12,3	677
55	7812		Rathausbrunnen, Endingen	187	BO7812/842	28.07.2017	20,3	370
56	7812		Sonnenbrunnen, Endingen	173	BO7812/842	28.07.2017	16,7	402
57	7812		St. Johannesbrunnen, Endingen	188	BO7812/842	28.07.2017	17,5	408
58	7812		St. Martin-Kirche-/ Marienbrunnen, Endingen	188	BO7812/842	28.07.2017	17,7	408

Lfd. Nr.	TK25-Blatt	LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Herkunft	Datum	Temp. [°C]	LF [$\mu\text{s}/\text{cm}$]
59	7812		Tretbecken beim Erleweiher, Endingen	198	BO7812/842	29.07.2017	20,4	409
60	7812		Wasserzapfstelle Freiburger Weg, Endingen	222	QU7812/23 + 49 + 50	29.07.2017	18,6	960
61	7812		Wette-/Judenbrunnen, Endingen	182	BO7812/842	19.04.2019	11,5	401
62	7812		Zimbers-/Bollasteburgen, Endingen	183	BO7812/842	28.07.2017	13,2	407
63	7912		Laufbr. neben Hauptsammelschacht D der früh. WV Gottenheim	227	QU7912/88	03.05.2018	12	1170
64	7911		Ehlenbrünnele, Ihringen	221	QU7911/4+41	08.04.2016	11,8	1001
65	7911	QU7911/45	Eselsbrunnen, Ihringen	200	QU7911/4+41	20.03.2017	12,2	1005
66	7911	QU7911/5	Haubrunnen, Ihringen	195	QU7911/5	24.03.2017	13,2	897
67	7911		Laufbr. Achkarrenstr. 19A, Ihringen	203	QU7911/4+41	21.07.2018	25,4	1005
68	7912		Laufbr. im Liliental, Ihringen	283	BO7911/73	07.10.2018	17,1	645
69	7911	QU7911/50	Laufbr. Martinshöfe 15, Ihringen	287	QU7911/50	05.04.2018	10,6	755
70	7911	QU7911/49	Maienbrunnen, Ihringen	229	QU7911/49	19.03.2017	711	10,9
71	7911		Oberer Brunnen, Blankenhornsberg, Ihringen	222	BO7911/251	02.09.2017	18,5	830
72	7911	QU7911/9	Stockbrunnen, Ihringen	200	QU7911/9	20.03.2017	12,7	888
73	7811		Emil-Gött-Brunnen, Jechtingen	184	QU7811/12	15.04.2017	12,5	1127
74	7811		Laufbr. Rheinstr., Jechtingen	183	QU7811/12	15.04.2017	13	1127
75	7811		Laufbr. Gulden-/Langgasse, Kiechliinsbergen	225	BO7811/121	16.09.2017	18,3	505
76	7811		Laufbr. Tennenbachstr./Adelheidweg, Klbg	234	QU7811/31	17.06.2018	13,7	822
77	7811		Rathausbrunnen, Kiechliinsbergen	214	BO7811/121	28.07.2017	23,7	511
78	7811		Tretbecken, Tennenbachstraße, Klbg	242	QU7811/31+68	17.06.2018	14,5	813

Lfd. Nr.	TK25-Blatt	LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Herkunft	Datum	Temp. [°C]	LF [µS/cm]
79	7811		Überlauf Unt. QS Temnenbach, GWDB-Messstelle, Kiechlingsbergen	251	QU7811/31+68	20.12.2016	11,4	809
80	7811		Vulkanbrunnen, Kiechlingsbergen	212	BO7811/121	28.07.2017	22,3	511
81	7811		Laufbr. 1983, 50 Jahre WG, Königschaffhausen	194	BO7811/121	16.04.2016	13,7	518
82	7811		Laufbr. beim Rathaus Königschaffhausen	194	BO7811/121	28.07.2017	22,9	512
83	7811		Laufbr. Gestühlstr., Leiselheim	195	QU7811/9	14.04.2018	13,5	796
84	7811		Stockbrunnen, Leiselheim	196	QU7811/9	31.05.2016	13,1	798
85	7911		Laufbr. Niederrotweil 24	185	BO7911/1 + QU7912/7	26.04.2018	14,0	632
86	7912	QU7912/4	Bad-Quelle 1, Einlauf ins Treibecken	296	QU7912/4	07.11.2016	20,4	469
87	7912	QU7912/2	Bad-Quelle 2, Einlauf ins Treibecken	294	QU7912/2	07.11.2016	16,2	461
88	7911	QU7911/12	Baßgeigenbrunnen, Oberbergen	253	QU7911/7811/11	17.03.2017	9,4	1258
89	7911	QU7911/11	DA Lingental-Quellen, Oberbergen	251	QU7911/38+39	17.03.2017	10,5	1243
90	7911		Laufbr. 1961 Kirch- /Badbergstrasse, Oberbergen	244	QU7911/7	26.08.2018	21,1	691
91	7911		Laufbr. bei Feuerwehrhaus, Oberbergen	245	QU7911/7	14.04.2018	16,1	693
92	7911		Laufbr. Hirschstr. 11, Oberbergen	242	QU7911/7	14.04.2018	14	690
93	7911		Laufbr. bei Apotheke, Oberrotweil	214	BO7911/1 + QU7912/7	30.04.2018	15,5	690
94	7911		Laufbr. bei HB Oberrotweil	264	BO7911/1 + QU7912/7	12.05.2018	15,1	599
95	7911		Laufbr. beim Bahnhof Oberrotweil	205	BO7911/1 + QU7912/7	30.04.2018	15,6	596
96	7911		Laufbr. Hauptstr. /Im Eschach, Oberrotweil	218	QU7911/7	18.04.2018	13,1	691

Lfd. Nr.	TK25-Blatt	LGRB-Nr.	Bezeichnung und Gemeinde bzw. Teilort	Höhe [m ü. NN]	Herkunft	Datum	Temp. [°C]	LF [$\mu\text{S}/\text{cm}$]
97	7812		Laufbr. Amthof/Hauptstr., Riegel	180	BO7812/546	28.07.2017	19,8	377
98	7812		Laufbr. Hauptstraße, Riegel	181	BO7812/546	28.07.2017	18,6	376
99	7811		Laufbr. 2017, Habsburger-/ Marckolsheimer Str., Sasbach	178	BO7811/121	28.07.2017	26,4	511
100	7812		Laufbr. Dorfplatz, Schelingen	307	BO7812/9	06.10.2018	15,7	710
101	7812		Laufbr. Heinrich-Kling-Str., Schelingen	302	BO7812/9	06.10.2018	18,2	713
102	7911		Laufbr. 1999 Altvogtsburg, beim Gasthaus Rössele	324	QU7911/7	18.04.2018	12,4	690
103	7911		Laufbr. Altvogtsburg, gegenüber Kirche	329	QU7911/7	18.04.2018	11	690
104	7912		Laufbr. Hauptstraße, Wasenweiler	197	QU7912/53	29.07.2017	17,4	1043
105	7912		Laufbr. Unterdorfstraße, Wasenweiler	196	QU7912/51	29.07.2017	17,9	929
106	7912		Stockbrunnen, Wasenweiler	195	QU7912/48	29.07.2017	16,2	944
107	7912		Wattwillerbrünnele, Wasenweiler	198	QU7912/50	29.07.2017	17	1055