Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 60 (1968)
Heft: 9-10

Artikel: Die Grundwasservorkommen des Kantons Aargau
Autor: Jäckli, Heinrich
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921105

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DIE GRUNDWASSERVORKOMMEN DES KANTONS AARGAU

PD. Dr. Heinrich Jäckli, Geologe, Zürich

DK 551.495.01 (494.22)

Von allen schweizerischen Kantonen gehört der Kanton Aargau zweifellos zu den grundwasserreichsten. Dieser Vorzug ist nicht etwa durch die Niederschläge bedingt — auch andernorts regnet es reichlich — sondern vielmehr durch die geologischen Verhältnisse: die meisten Täler des Aargaus bergen langgezogene, mächtige Schotterablagerungen von grosser Durchlässigkeit.

Wo solche Schotter als sandige Kiese eiszeitlichen Alters in den Talsohlen liegen, stellen sie sozusagen immer einen vorzüglichen Grundwasserleiter dar, dem nicht nur eine ausgezeichnete Filterwirkung, sondern auch eine für die Nutzung wichtige Reservoirwirkung zukommt. Sie sind auf der beiliegenden Karte 1:200 000 in kräftigem Blau dargestellt und finden sich praktisch in allen Haupttälern wie auch den wichtigsten Nebentälern, soweit sie ausserhalb des von den Gletschern der letzten Eiszeit bedeckten Gebietes liegen. Wo jedoch letzteres der Fall ist, bestehen die Talsohlen entweder aus Moränen oder aber aus Seebodenablagerungen als Ausfüllungen einstiger von den Wallmoränen gestauter Seebecken. Wegen ihrer bescheidenen Durchlässigkeit führen sie kein nutzbares Grundwasser.

Wo sandige Kiese jedoch nicht in der Talsohle, sondern an den Seitenflanken der Täler oder gar als Schotterdecken auf Hochplateaux liegen, wie wir sie etwa vom Heitersberg, von der Siglistorferegg oder vom Bruggerberg kennen, wirken sie zwar als Filter für das versickernde Wasser, in der Regel aber nicht als gute Speicher, weil sie sich seitlich leicht entwässern können. Sie bilden am Kontakt des durchlässigen Schotters auf der undurchlässigen Unterlage Schichtquellen von meist sehr guter Qualität; sie sind also Quellbildner. In ihnen würden vertikale Grundwasserfassungen wegen der zu geringen Wassersäule meist keine grosse Ergiebigkeit zeigen. Grundwasserleiter von diesem Typus sind auf der Karte mit Hellblau dargestellt.

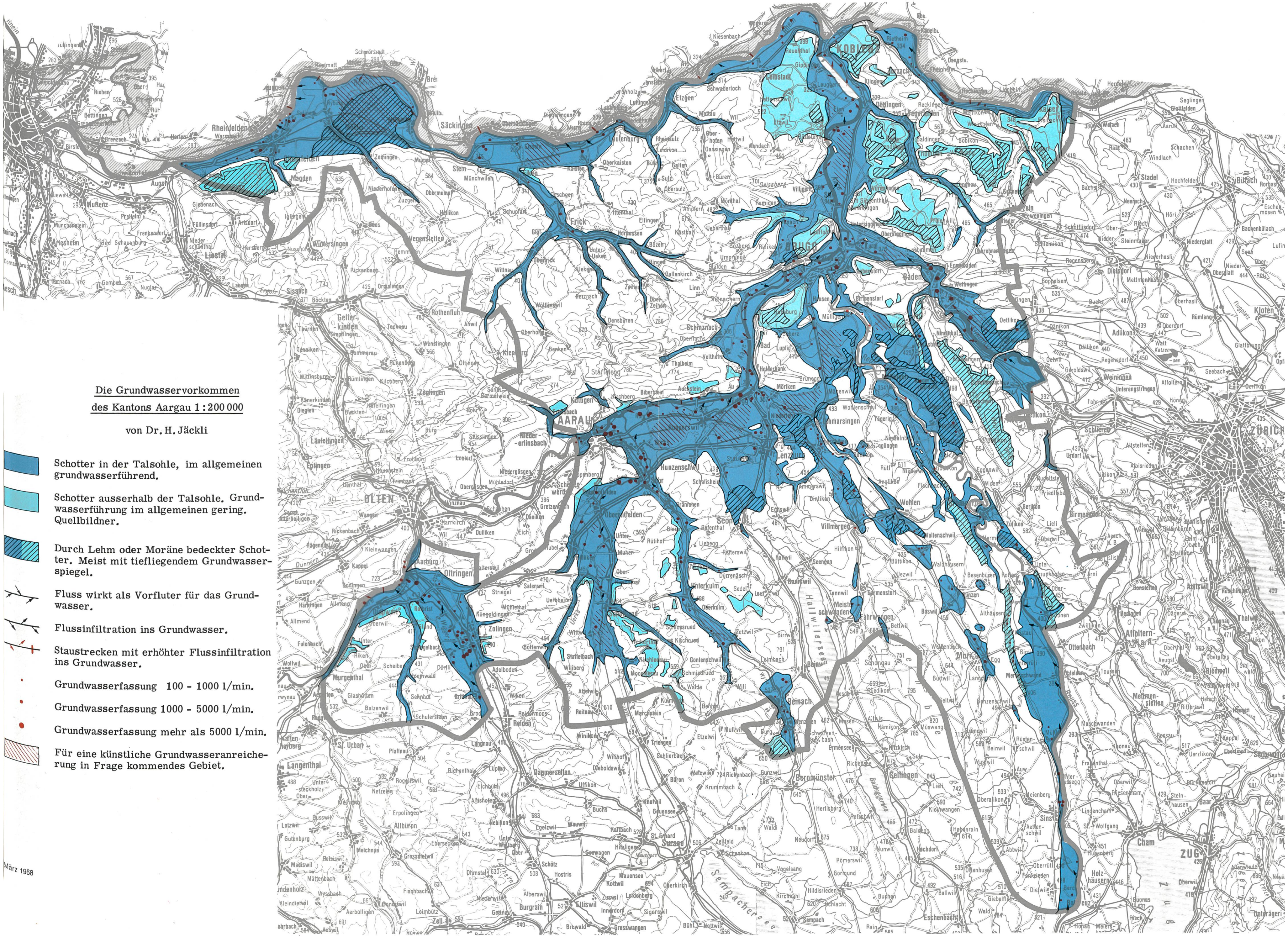
Sowohl die hochgelegenen Schotter wie auch jene in der Talsohle sind nicht selten von mächtigeren, weniger durchlässigen Oberflächenschichten bedeckt, seien es Moränenlehme oder Schwemmlehme jüngeren Alters. Solche Lehmdecken stellen in hygienischer Beziehung einen vorzüglichen und hocherwünschten Schutz für den darunterliegenden Grundwasserleiter dar. Bei Brunnenbohrungen müssen aber vorerst diese «trockenen» Deckschichten durchstossen werden, bis die grundwasserführenden Kiese erreicht werden, was zu recht bedeutenden Brunnentiefen führen kann.

Die Grundwasser-Neubildung gründet sich einerseits auf die Versickerung der Niederschläge, die auf horizontalen Schotterflächen relativ gross ist. Im Jahresdurchschnitt dürfte die Grundwasserspende auf rund 6 bis 12 l/sec. km² geschätzt werden, wobei grosse jahreszeitliche Schwankungen auftreten: im Sommer ist sie infolge des grossen Anteiles der Verdunstung bedeutend kleiner als im Winter.

Die Neubildung von Grundwasser, die sich lediglich auf die Grundwasserspende durch die direkten Niederschläge stützen muss, reicht aber unmöglich für jene grossen Grundwassermengen aus, die in einzelnen Tälern, etwa im Wiggertal, im Suhrental wie auch in gewissen Abschnitten des Aare- und Rheintales heute tatsächlich schon gepumpt werden. In diesen Gebieten muss noch eine zweite Komponente der Neubildung dazukommen: die Versickerung von Wasser aus Oberflächengewässern, zum Beispiel aus Bächen oder Flüssen. Wo Oberflächengewässer in durchlässigen sandigen Kiesen fliessen und ihr Spiegel höher liegt als der benachbarte Grundwasserspiegel, findet eine Infiltration von Flusswasser ins Grundwasser statt, wodurch eine entsprechende Grundwasseranreicherung erfolgt. Dass dabei der Chemismus des Grundwassers verändert wird, ist seit langem bekannt. Diese Veränderung besteht in erster Linie in einer Verdünnung der Mineralisation, weil das Flusswasser in der Regel weicher ist und eine geringere Mineralisation aufweist als das «echte» Grundwasser. Ist das Flusswasser stark verschmutzt, so kommt es im Grundwasser zu einer verstärkten Sauerstoffzehrung, welche für die Nutzung allerdings höchst unerwünscht ist. In annähernd allen Staustrecken der Flusskraftwerke stellt man eine künstlich verstärkte Flussinfiltration und damit eine entsprechende Anreicherung des Grundwassers fest, die aber auch von einer chemischen Veränderung des Grundwassers begleitet ist. Auf unserer Grundwasserkarte ist die natürliche Flussinfiltration mit schwarzen, die künstliche aus Staustrecken mit roten Pfeilen dargestellt, die vom Fluss zum Grundwasser gerichtet sind.

Das Fassen und Wegpumpen von Grundwasser und seine Verwendung zu Trinkzwecken oder als Industriewasser bezeichnen wir gemeinhin als «Grundwassernutzung», ohne korrekterweise zu realisieren, dass natürlich überhaupt jede Quellfassung im weiteren Sinn ebenfalls eine Grundwassernutzung darstellt. Zur Zeit bestehen im Kanton Aargau rund 400 bewilligte Grundwasserfassungen, deren konzedierte Entnahmemenge sich auf etwa 500 000 l/min. beziffert. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass eine Grundwasserfassung in der Regel nur intermittierend in Betrieb steht und dass die tatsächlich gepumpte Wassermenge im Mittel nur ungefähr einem Drittel der konzedierten Entnahmemenge entspricht. Die starke Grundwasserentnahme aus Grundwasserfassungen hat in mehreren Grundwassergebieten während Trockenzeiten zu einem unerwünschten Absinken des Grundwasserspiegels geführt, ein Zeichen, dass dort mindestens zeitweise von einer Uebernutzung gesprochen werden muss. Immerhin erscheint es an und für sich als gegeben, den Grundwasserleiter als natürlichen Saison-, Jahres- oder Mehrjahresspeicher zu verwenden, was mit andern Worten heisst, dass zur Deckung von Bedarfsspitzen Grundwasserreserven angezapft werden sollen, wenn die Gewähr besteht, dass sie sich in einer späteren Phase wieder regenerieren. In verschiedenen Grundwasserregionen ist die heutige Nutzung annähernd so gross wie die natürliche Neubildung, zeitweise sogar grösser, so dass dort vorderhand weitere Fassungen kaum verantwortet werden können, es sei denn, sie würden nur zur Spitzendeckung oder nur in Zeiten reichlichen Grundwasserangebotes verwendet.

Um Mangellagen zu überbrücken, besteht die Möglichkeit der künstlichen Grundwasseranreicherung, indem man Flusswasser oder Bachwasser in entsprechenden Anlagen künstlich zur Versickerung bringt. Dabei stellt der natürliche Schotter den Filter und zusätzlichen Reservoirraum dar und bewerkstelligt zudem den Temperaturausgleich. Gebiete, die für eine künstliche Grundwasseranreicherung in Frage kommen, sind auf unserer Karte mit roter Schrägschraffur dargestellt. Sie liegen dort, wo über dem natürlichen Grundwasserspiegel noch



Die Grundwasservorkommen
des Kantons Aargau 1 : 200 000
von Dr. H. Jäckli
Schotter in der Talsohle, im allgemeinen grundwasserführend.
Schotter ausserhalb der Talsohle. Grundwasserführung im allgemeinen gering. Quellbildner.
Durch Lehm oder Moräne bedeckter Schotter. Meist mit tiefliegendem Grundwasserspiegel.
Fluss wirkt als Vorfluter für das Grundwasser.
Flussinfiltration ins Grundwasser.
Staustrecken mit erhöhter Flussinfiltration ins Grundwasser.
Grundwasserfassung 100 - 1000 l/min.
Grundwasserfassung 1000 - 5000 l/min.
Grundwasserfassung mehr als 5000 l/min.
Für eine künstliche Grundwasseranreicherung in Frage kommendes Gebiet.
März 1968

Bild 1 Mechanische Anlage Unterbözberg (Emscherbrunnen)

UNTERSUCHUNG DER AARGAUISCHEN GEWÄSSER VOM 5. JULI 1968

Tabelle 2

Gewässer	Tageszeit	Temperatur °C	pH-Wert	elektr. Leitfähigkeit Microsiemens	Sauerstoffgehalt mg/l	Biochem. Sauerstoffbedarf mg/l	Wasserführung langjähriges Mittel m^3/s	Oxydierbarkeit $KMnO_4$ mg/l	Ammoniak mg N/l	Nitrat mg N/l	Phosphat mg P/l	Chlorid mg Cl/l	Karbonathärte fr^0	Gesamthärte fr^0
1. Aare (Murgenthal)	10.45	17,7	8,0	260	8,75	2,6	280	27	0,05	0,7	0,09	3,9	13,0	15,2
2. Aare (Koblenz)	16.20	20,4	7,85	250	11,25	6,5	552	28	0,07	0,7	0,1	4,2	12,0	15,2
3. Rhein (Kaiserstuhl)	15.25	20,2	8,2	260	9,9	4,05	435	16	0,04	0,6	0,09	4,5	12,0	15,7
4. Rhein (Kaiseraugst)	18.05	19,8	8,0	275	8,8	2,75	1016	21	0,04	0,6	0,1	8,1	12,7	16,0
5. Murg (Murgenthal)	11.00	16,0	7,9	560	7,7	6,4	—	30,0	0,1	2,7	0,2	37,5	26,2	28,2
6. Wigger (Rothrist)	11.25	22,8	8,3	840	9,4	über 9,4	5,12	57	0,7	1,5	0,4	123	27,8	35,3
7. Uerke (Mündung)	11.45	16,7	8,0	450	8,75	5,45	—	33	0,25	2,1	0,3	19,5	23,0	25,0
8. Wyna (Suhr)	11.55	18,8	8,2	540	9,0	4,6	1,28	32	0,1	3,7	0,4	15,8	30,5	33,0
9. Suhre (Mündung)	12.15	20,4	8,45	410	9,95	7,05	3,19	30	0,1	2,3	0,4	12,2	22,8	24,8
10. Aabach (Wildegg)	13.45	23,0	7,6	360	5,15	über 5,15	2,31	54	0,1	0,75	0,55	16,3	18,2	18,7
11. Bünz (Wildegg)	13.55	22,5	7,9	670	6,75	über 6,75	1,3	68	0,5	7,0	0,4	27,7	31,5	37,2
12. Reuss (Turgi)	14.25	20,2	7,9	205	9,1	4,5	140	38	0,08	0,5	0,15	2,7	11,2	12,5
13. Limmat (Turgi)	14.35	19,8	8,0	240	8,0	4,55	100	19	0,07	0,6	0,1	3,8	12,5	14,5
14. Surb (Döttingen)	17.00	19,4	8,0	495	9,15	3,6	—	24	0,08	2,9	0,2	9,6	28,0	30,1
15. Sisseln (Sisseln)	17.25	27,4	8,7	645	14,0	2,2	—	21	0,07	1,6	0,15	14,7	16,2	38,5

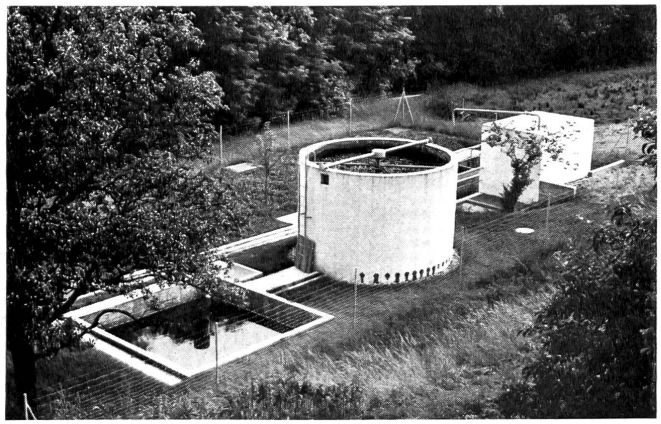


Bild 2 Mechanisch-biologische Anlage Wil b. Etzgen. Von links nach rechts: Nachklärbecken, Tropfkörper, Betriebsgebäude, dahinter Emscherbrunnen.

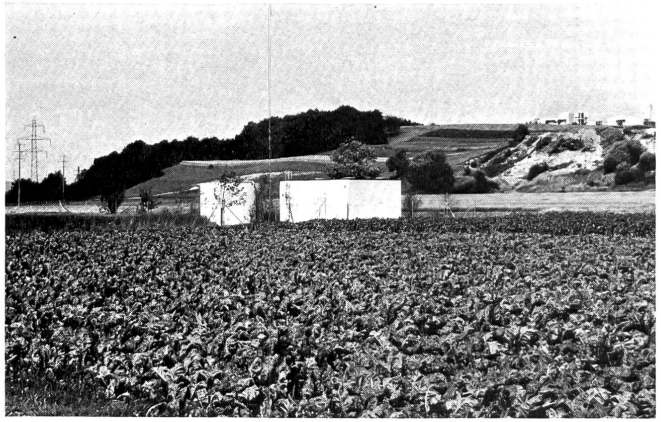


Bild 3 Kläranlage in der Landschaft Rüfenach.

Bild 4 Oberflächenbelüftung in der Kläranlage Tegerfelden (Blockbauweise).

Bild 5 Kläranlage Mittleres Wynental. Von vorn nach hinten: Vorklärbecken, Belüftungsbecken, Nachklärbecken.

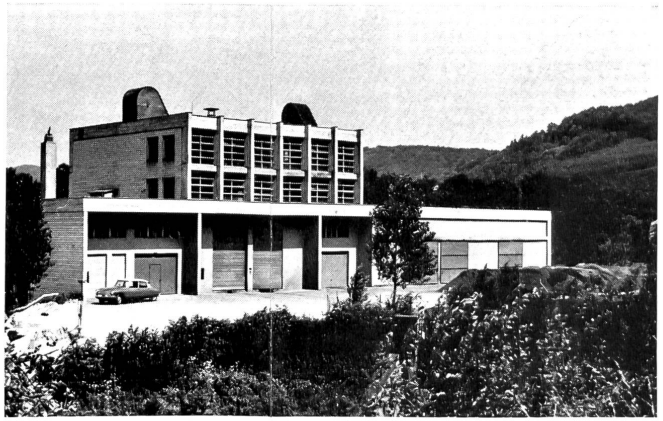


Bild 6 Kehrichtkompostierungsanlage der Region Baden—Brugg.

Bild 7 Geordnete Deponie im alten Steinbruch in Würenlingen.

eine relativ mächtige trockene Kiesschicht vorhanden ist, so dass genügend Filterweg und genügend Reservoirraum vorliegt, um das künstlich versickerte Wasser aufzunehmen. Solche Gebiete sehen wir etwa im luzernischen Teil des Wiggertales, im Suhretal, im obersten Wynental, im Aaretal zwischen Aarau und Wildegg, im Gebiet zwischen Othmarsingen und Möriken, im Birrfeld, im Limmattal oberhalb Wettingen, im Aaretal zwischen Würenlingen und Döttingen, im Hardwald zwischen Sisseln und Kaisten und schliesslich im Möhlinerfeld.

Wie steht es mit dem Chemismus des aargauischen Grundwassers? Weitaus der grösste Teil dieses Grundwassers zeigt eine für unsere Verhältnisse absolut normale chemische Zusammensetzung, nämlich eine mittelgrosse bis grosse Karbonathärte mit starkem Zurücktreten aller übrigen Komponenten. In der internationalen Nomenklatur würde ein solches Grundwasser in chemischer Beziehung als Hydrogen-Calcium-Wasser bezeichnet. In der Nähe von Triasvorkommen, die oft mit Gipslagern verknüpft sind, kann sich eine gewisse Erhöhung des Sulfatgehaltes bemerkbar machen, ohne dass aber störende Sulfatkonzentrationen auftreten würden. Kritischer ist der Chemismus überall dort, wo der Sauerstoffgehalt gering ist oder sogar Null erreicht. Es kommt dann zum sog. «reduzierten Typus» des Grundwasserchemismus, bei welchem unerwünschte Komponenten gelöst auftreten: Eisen, Mangan, Nitrit oder Ammoniak.

Wenn eingangs betont wurde, dass der Kanton Aargau zu den grundwasserreichsten Kantonen unseres Landes gehört, darf nicht verhehlt werden, dass es immerhin zwei Regionen gibt, die ausgesprochen grundwasserarm sind: der Jura zwischen Rheintal und Aaretal und die südlichen Abschnitte der Seitentäler des Aaretales mit ihren ausgedehnten Seebodenlehmen und Moränen- oder Molasserücken ohne Schottervorkommen. In Zukunft wird sich in diesen Regionen immer ausgeprägter eine Mangelsituation in der Wasserversorgung einstellen, so dass sie je länger umso stärker auf Grundwasserbelieferung aus den grundwasserreichen Talsohlen der Haupttäler angewiesen sind. Die bisher meist auf kommunaler Basis betriebenen Wasserwerke werden in Zukunft zu Gruppenwasserversorgungen zusammengefasst werden müssen, welche der Versorgung nicht nur einzelner Gemeinden, sondern ganzer Versorgungsregionen dienen müssen.

So erkennt man, dass die bisher relativ einseitige Grundwassernutzung in Zukunft einer viel allgemeiner geplanten Grundwasserbewirtschaftung weichen muss, zu welcher neben der Nutzung auch der Schutz und die künstliche Anreicherung des Grundwassers gehören.

VOM SCHLAMMSAMMLER ZUM UMFASSENDEN GEWÄSSERSCHUTZ

Dr. Erwin Märki, Vorsteher des aargauischen Gewässerschutzamtes, Aarau

DK 628.394

1. EINLEITUNG

Schon zur Zeit der Gründung des Aargauischen Wasserwirtschaftsverbandes gab es aufmerksame Wissenschafter und Fischereifreunde, die auf unhaltbare Missstände in Bächen und Flüssen hinwiesen; diese Mahnungen weniger Einsichtsvoller blieben aber offenbar wirkungslos. Es sei an dieser Stelle des Pioniers auf dem Gebiete des Gewässerschutzes, Prof. Dr. Paul Steinmann, gedacht, der in weiser Voraussicht mit Wort und Schrift auf die lauernden Gefahren der andauernden Gewässerverunreinigung hinwies, deren Symptome er als Spezialist viel früher erkannte als seine Mitmenschen. Erst 50 Jahre später begannen seine uneigennützige Schaffenskraft und sein weitsichtiger Pioniergeist Früchte zu tragen. Es würde dem Wasserkanton Aargau gut anstehen, eine wissenschaftliche Gedenkstätte zu Ehren dieses hochverdienten Förderers der aargauischen Heimatkunde, des begeisternden Pädagogen an der Mittelschule und des über die Kantonsgrenzen hinaus berühmten Wissenschafters und Forschers auf dem Gebiete der Fischereibiologie und Gewässerkunde zu schaffen. Dieser Rückblick im Zeichen der 50 Jahre Wasserwirtschaftsverband gehört symbolisch an die Spitze dieses Beitrages über den Gewässerschutz, der heute einen breiten Spielraum in der Gesamtwasserwirtschaft unseres Kantons einnimmt.

Wenn die Stadt St. Gallen im Jahre 1918 die erste Abwasserreinigungsanlage in der Schweiz erstellte, so gelang es im Aargau erst 1932, eine mechanische Anlage in Zofingen in Betrieb zu nehmen. Zu Beginn der dreissiger Jahre erhellte ein besonderes Ereignis die ganze Tragweite der ungehemmten Verunreinigung der Gewässer weit über die Kantonsgrenzen hinaus, nämlich die Zerstörung des Grundwasservorkommens im Wettingerfeld durch den Aufstau der stark verschmutzten Limmat bei Wettingen für ein Kraftwerk der Stadt Zürich. Dieses Ereignis führte dazu, dass neben der Limmat auch andere arg verschmutzte Bäche und Flüsse unter die wissenschaftliche Lupe genommen wurden.

1947 schuf der Kanton Aargau ein selbständiges Gewässerschutzamt für die Leitung und die Koordination der notwendigen Massnahmen zum Schutze der ober- und unterirdischen Gewässer, das seine Tätigkeit auf die folgenden Fachgebiete ausdehnen musste:

Kanalisationen, Abwasserreinigungsanlagen für Siedlungen und Industrie, Kehrichtbeseitigungsanlagen, Grundwasserbewirtschaftung, Kiesgrubenbetrieb, Oeltankanlagen, Oelwehr, Gewässeruntersuchungen, Wasser- und später Atomkraftwerke, Rohrleitungen für den Transport von flüssigen und gasförmigen Brenn- und Treibstoffen, Landwirtschaft.

Nachstehend sei auf die wesentlichsten gewässerschützlerischen Belange dieser Fachgebiete hingewiesen.

2. VON DER KLÄRGRUBE ZUR MODERNEN ABWASSERREINIGUNGSANLAGE

Mit einem seltenen Mehr bekannten sich das Schweizer- und Aargauervolk am 6. Dezember 1953, also vor 15 Jahren, mit 671 000 Ja zu 154 000 Nein bzw. 57 279 Ja zu 18 822 Nein zum eidg. Verfassungsartikel für den Gewässerschutz. Der Aargau nahm am 30. Mai 1954 mit 49 704 Ja gegen 15 120 Nein das Gesetz zur Nutzung und zum Schutz der öffentlichen Gewässer an, wobei der Staat verpflichtet wurde, an die Kosten der Hauptsammelkanäle und die Abwasserreinigungsanlagen 20 bis 50 % an ordentlichen und bis zu 20 % an ausserordentlichen Beiträgen zu leisten.