

# Über einige Sickerwege im Solothurner Jura

Autor(en): **Fröhlicher, Hugo**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn**

Band (Jahr): **29 (1980)**

PDF erstellt am: **24.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-543251>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# ÜBER EINIGE SICKERWEGE IM SOLOTHURNER JURA

*Hugo Fröhlicher*

Verschiedene, vorwiegend im Zusammenhang mit Umweltschutzfragen stehende Untersuchungen haben in den letzten Jahren örtlich und regional über Sickerwege in Locker- und Festgesteinen Aufschluss gegeben. Einige davon verdienen festgehalten zu werden, wenn auch zum Teil geologische Interpretationen im einzelnen noch ausstehen.

Als erstes Beispiel sei die jahrelang vor sich gegangene *Versickerung von Bädern der Verzinkereierwerke Däniken* in den Schottern des Aaretals über dem Grundwasserstrom angeführt. Die Versickerungsstelle lag beim Fabrikkareal im Aarefeld, Koord. 640700/245580/381. Die neutralisierten Bäder, vorwiegend Eisenchloride, verursachten im Talgrundwasserstrom eine «Chlorid-Fahne», die um den Felsriegel von Schönenwerd herum bis in den Aarauer Schachen deutlich nachzuweisen war. Die Ablenkung der Ausbreitung durch die intensive Nutzung des Grundwassers linksseits der Aare bei Niedergösgen wie auch gewisse Veränderungen der Strömungsrichtung in Abhängigkeit von den Wasserständen konnte in längeren Untersuchungen weitgehend abgeklärt werden. Trotz einer teilweisen Neubildung des Grundwassers unterhalb des erwähnten Felsriegels, wo sich jährliche Temperaturschwankungen bis zu 10° (7 -17° in der Periode 1959/61) und ein der Aare-Infiltration entsprechender Chemismus feststellen liessen, konnte, wie erwähnt, der erhöhte Chloridgehalt signifikant bis an die Aargauer Grenze festgestellt werden.

Weil die Bäder periodisch zur Versickerung gebracht wurden, war es auch möglich, Anhaltspunkte über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu erhalten. Im Zusammenhang mit den schon 1955 ebenfalls im Aarefeld ausgeführten Salzungsversuchen konnten in den leicht durchlässigen Schottern mit mittleren k-Werten um 0.01m/sec. auf Distanzen zwischen 70 und 130 m grössenordnungsmässig folgende «Fliessgeschwindigkeiten», berechnet auf 1‰ Gefälle, ermittelt werden:

V1 = Maximale Geschwindigkeit	= 41m/24 Stunden
V2 = Fortpflanzung der maximalen Konzentration	= 18m/24 Stunden
V3 = Mittlere Geschwindigkeit	= 10m/24 Stunden

Bei detaillierten Untersuchungen sind kürzlich ähnliche Werte erhalten worden, wobei auffällt, dass Moleküle organischer Farbstoffe (speziell Sulforhodamin) weit langsamer transportiert werden als Cl-Jonen.

Selbstverständlich konnte diese Versickerung über Grundwasser auch bei völliger Neutralisation der Bäder auf Jahre hinaus nicht geduldet werden. Die Firma schlug nun die *Auffüllung einer grösseren Doline* mit den eingedickten Schlämmen auf der Südostflanke des Engelberggewölbes bei der Lokalität «Höli» in der Gemeinde Walterswil-Rothacker, Koord. 641370/243010/490, vor. Es handelte sich um die mittlere von etwa 15 Dolinen verschiedenster Grösse, die bei einem Durchmesser von etwa 50m eine Tiefe von ca. 12m aufwies. Die Anordnung dieser in den oberen Malmkalken eingesenkten Erdtrichter in einer von NW nach SE verlaufenden etwa 700m langen Reihe lässt vermuten, dass bei ihrer Anlage der Verlauf der Grenzlinie der das Gewölbe ostseits umhüllenden Molasse eine Rolle gespielt hat; die Bildung längs einer Querstörung halte ich für weniger wahrscheinlich. Die Auffüllung einer ersten Doline wurde 1958 unter Vorbehalten gestattet, wobei angenommen wurde, dass die Entwässerung entsprechend der Topographie in südlicher oder südöstlicher Richtung erfolge. Auf Veranlassung des Kantonalen Wasserwirtschaftsamtes wurden in der Folge sämtliche Quellen und Bachläufe in der Umgebung beobachtet. Während Monaten geschah nichts, bis anlässlich einer plötzlich eingetretenen Schneeschmelze die 600m nordwestlich der Industriedéponie austretende Bachquelle im Löchli, die früher der Wasserversorgung von Däniken gedient hatte, signifikante Chlorid-Erhöhungen zeigte. Die Entwässerung der Region «Höli» erfolgt demnach nicht der Topographie gemäss, und die effektive Wasserscheide muss auch südlich vom Gewölbescheitel angenommen werden. Die Verunreinigung ist also mit Beharrlichkeit wieder ins angestammte Aaretal zurückgekehrt und hat sich auch, wie fast zu erwarten war, in einer Fischvergiftung im Löchlibach manifestiert; diese musste allerdings vor allem auf unvorsichtiges Vorgehen bei Beginn der Auffüllung einer zweiten, weiter südlich gelegenen Doline zurückgeführt werden.

Nördlich des Aaretals und schon in der Überschiebungszone der ersten Jurakette befindet sich das *Bad Lostorf*, welches im Laufe der Zeit verschiedene Schicksale erlebt hat. In den Jahren 1971/72 wurden auf Ziegelacker, ca. 300m westlich vom inzwischen neu aufgebauten Bad, Koord. 637325/249230/555, zwei nur 8m auseinanderliegende Bohrungen bis auf 280 bzw. 583m Tiefe abgeteuft. Sie erschlossen in verschiedenen Stockwer-

ken der Muschelkalk-Keuperserie thermale Wässer (27,4°) unterschiedlicher Mineralisation. Es war zu prüfen, ob eine der zum Teil wichtigen Quellen der Umgebung durch diese Neufassungen beeinträchtigt würden. Vor allem mussten die ergiebigen Falkenstein- und Vollenbrunnenquellen während der aus den Bohrungen erfolgten Pumpversuche beobachtet werden. Die Falkensteinquellen befinden sich ca. 600m nordöstlich der Bohrstellen, Koord. 637500/249800/580. Das Fassungsgebiet der erst kürzlich mit grösserem Kostenaufwand für die allgemeine Wasserversorgung neugefassten Quellengruppe befindet sich offensichtlich in den grossen Dogger-Sackungsmassen des Falkensteinwaldes. Die Vollenbrunnenquelle, ca. 600 m westlich der Bohrstelle, wird zur Zeit nicht genutzt. Es haftet ihr das Odium einer während der Grenzbesetzungszeit 1914/18 ausgebrochenen Typhusepidemie an. Ihr Einzugsgebiet liegt vermutlich im grossen Plateau der Burg und eventuell noch weiter westlich im Fluhberg, vorwiegend im Hauptrogenstein. — Wie kaum anders zu erwarten, zeigten sich anlässlich der vorgenommenen Pumpversuche und seit der Inbetriebnahme der Mineralwasserförderung keine merkbaren Einwirkungen auf die genannten öffentlichen und auch auf andere private Quellen der Umgebung. Es war leider nicht möglich, gleichzeitig auch entsprechende *thermale Quellen im Hauenstein-Basistunnel* zu kontrollieren. Ich habe schon 1946 auf mögliche Zusammenhänge hingewiesen; es würde die H<sub>2</sub>S-Quelle bei Km 2,2 ab Südportal und die thermalen Quellen mit 28° bei Km 2,95 -3,00 ab Südportal betreffen. Wo das Einzugsgebiet dieser und der Losterfer Thermen liegt, wäre meines Erachtens noch eingehender zu prüfen.

Im weiteren Zusammenhang ist daran zu erinnern, dass beim Vortreiben des Stollens im Hauenstein-Basistunnel im Muschelkalk bei Km 2,1 und im Hauptrogenstein bei 4,0 ab Südportal Quellen 5 km östlich bei Rohr im Muschelkalk und 3,5 km westlich der Tunnelachse in der Eichhalde bei Läfelfingen im Hauptrogenstein zum Versiegen gebracht wurden (Wiesmann E. 1917, p. 12). Bei der ersten Quellengruppe wäre meines Erachtens zu prüfen, ob inzwischen nicht eine gewisse «Regeneration» stattgefunden hat.

Im Vergleich hierzu ist der Befund beim *Bau des Belchentunnels* der N2 überraschend. Von rund 100 in der näheren und weiteren Umgebung des Tunnels auf der Solothurner Seite während der Periode 1962 - 1968 regelmässig kontrollierten Quellen hatte keine einzige eine Schmälerung im Erguss erfahren, obschon zum Teil wichtige Wasseraustritte direkt über dem

Tunneltrasse liegen. Ein ähnlicher Befund soll sich nach Mitteilung des Kantonalen Wasserwirtschaftsamtes Liestal auch auf der Nordseite im Kanton Baselland ergeben haben. Dieses Verhalten ist auf den allgemeinen Bau (vgl. Fröhlicher/Kehrer 1968) und meines Erachtens aber im besonderen auf die Segmentierung durch die in diesem Abschnitt besonders angehäuft rhenanischen Querbrüche mit Streichrichtung NNE - SSW zurückzuführen.

Beim Bau des Belchentunnels mussten auch die Abwässer der Baustelle Süd behandelt werden. Durch Färbungsversuche wurde erwiesen, dass einige Schicht- und Kluftquellen der *Gemeinde Rickenbach* in der schwer zugänglichen Schlucht durch den Bach, der als Vorfluter vorgesehen war, tangiert werden (Bericht Kantonschemiker vom 12. 3. 64). Da sie in qualitativer Hinsicht im voraus als unzuverlässig beurteilt werden mussten, wurde gegen etliche Widerstände der Anschluss der ganzen Gemeinde an ein leistungsfähiges Grundwasserpumpwerk beschlossen. Der Einleitung vorgeklärter Abwässer in den Richenwilerbach stand nichts mehr entgegen, womit man die Errichtung einer über 2,5 km langen Leitung bis in die Talsohle ersparen konnte.

Um die Jahreswende 1966/67 machten sich an der Nationalstrasse N2 im untersten Abschnitt der sogenannten *Belchenrampe* bei Egerkingen beim Anschneiden einer über 40 m mächtigen Bergsturz- und Sackungsmasse, die der stampischen Molasse aufliegt, umfangreiche Gleitbewegungen bemerkbar (Koord. 627900/241800/470). Die Vermutung, dass das Abwasser einer höher gelegenen Quelfassung mit im Spiele sein könnte, wurde durch umfangreiche Färbungen bestätigt. Es handelt sich dabei um die für die allgemeine Wasserversorgung gefasste Quelle des «Rotenbrünnli», die etwa 500m nordwestlich der Rutschstelle auf Kote 650 liegt. Durch tiefgreifende lokale Entwässerungen und Sanierung der Rotenbrünnlifassung konnte die Terrainbewegung gestoppt werden.

*Wie weit Schutzzonen an den zum Teil weit hinauf besiedelten Jura-Südhängen im Abschnitt Aarau - Oensingen* mit konform einfallenden Malmkalken reichen müssen, haben uns verschiedene Beobachtungen und spezielle Untersuchungen bald gezeigt. Bei Foundationen in diesen Gebieten konnte verschiedentlich beobachtet werden, wie auf Schichtflächen und Klüften Wasser zum Talgrundwasserstrom abfließt. Undichte Tanks und Leitungen gaben schon Anlass zu explosionsgefährlichen Gasansammlungen in tiefer gelegenen Kellern, wobei durch Färbungsversuche der

Sickerweg eruiert werden konnte. Das war zum Beispiel der Fall in Olten, wo 1972 von einer Service-Station Benzin im Felsuntergrund versickerte und sich zuerst in einem 300m weit davon in Richtung des Schichtfallens entfernten Kellerraum durch den Geruch bemerkbar machte (Versickerungsstelle: Koord. 634750/244650/405). Schutzzonen, zum Beispiel Tankschutzzonen, müssen daher theoretisch in Kalkgebieten bis auf die Jura-kämme hinauf gezogen werden. Dies zeigt zum Beispiel auch das durch Färbungsversuche getestete Einzugsgebiet der grossen Schwankungen unterworfenen, am nordwestlichen Ausgang der Balsthaler Klus befindlichen «Huhnquelle» (618800/239600/470); es reicht über den von Malmkalken eingenommenen Steilhang der Lebern ca. 2 km weit hinauf bis zum Hof Schwängimatt auf 1100 m, wo seinerzeit Einfärbungen vorgenommen worden waren.

Noch extremer erwies sich ein Fall, der im Zusammenhang mit der Abklärung der Abwassersanierung auf dem «*Vorder Weissenstein*» stand. Ich stütze mich bei diesen Angaben auf das von *H. Moser* vom Kantonalen Amt für Wasserwirtschaft am 8. 5. 1974 und 25. 7. 1975 verfasste Protokoll sowie auf mündliche Angaben der Herren *Dr. T. Bloch* und *A. Bussmann*. Auf Vorschlag von *Dr. H. Ledermann* wurden in einem Sickerschacht im sogenannten «Saugraben» westlich unterhalb des Kurhauses, Koord. 605200/233425/1240, drei Färbversuche mit Fluorescän durchgeführt und dabei einige wichtige Quellen der Umgebung beobachtet. Der erste, mit 20l 10%-iger Fluorescänlösung im Mai 1973 durchgeführte Versuch verlief negativ. Der zweite Versuch vom 25. 3. 1974, 10 Uhr, mit 10 kg festem Fluorescän bei Schneeschmelze und einer Wasserführung im Graben von etwa 120 l/min ergab ein positives Ergebnis, indem der sogenannte «*Gärbiweiher*» der von Roll AG in der Klus bei Balsthal am 3. 4. 1974, das heisst nach mehr als einer Woche (216 Stunden), intensiv gefärbt wurde (Koord. 619700/238750/470). Bis zum 1. 5. 1974 sollen ca. 5,1 kg Farbstoff in die nahe Dünnern, wo man die Färbung zuerst bemerkt hatte, ausgetragen worden sein. — Ein dritter, am 30. 4. 1975 mit 5 kg Fluorescän und 4 m<sup>3</sup> Frischwasser durchgeführter Versuch bestätigte im wesentlichen die Resultate des zweiten Versuchs. Bei einer Wasserführung von etwa 50 l/min im Saugraben betrug die Sickerzeit bis zum Gärbiweiher rund 15 Tage (365 Stunden); die Farbstoffausbeute erreichte nur etwa 20%. Weder Quellen im Weissensteingebiet noch Pumpwerke im Grundwasser der Klus (Balsthal, von Roll, Oensingen) haben Spuren des Farbstoffs erbracht (Kontrolle

durch Einbau von Aktivkohlesäcklein). Der Austritt muss also auf die Gärbiquelle lokalisiert werden, die, wie die Beigabestelle auf dem Weissenstein, im Haupttrogenstein im Kern des Gewölbes liegt. Die Gärbiquelle befindet sich im Dach von lokal nordfallendem, klüftigen Haupttrogenstein, wobei zu bemerken ist, dass diese Doggerserie von Süden her überschoben wird. Der Sickerweg im Streichen der Weissensteinkette beträgt in der Luftlinie 15,5 km bei einem Gefälle von 760m.

Ergänzend sei noch festgehalten, dass bei naturgemäss grossen Schwankungen im Erguss die Gärbiquelle zur Zeit der zweiten Einfärbung ca 3000 l/min und bei der dritten Färbung ca. 2500 l/min lieferte. Sie versorgt einige Dorfbrunnen von Oensingen, findet heute jedoch zur Hauptsache als Brauchwasser im Betrieb des Eisenwerkes Verwendung. Gemäss einer Analyse des Kantonschemikers vom 27. 5. 1957 genügte sie den Anforderungen an Trinkwasser knapp, wobei im Vergleich zu anderen Juraquellen die geringe Mineralisation auffällt (Gesamthärte 20 fr. H°).

Schon mehr im Tafeljura liegt das idyllische *Chaltbrunnental*, wo sich einige ergiebige Quellen der Basler Wasserversorgung befinden. Die südlichste, östlich vom Bach auf der Solothurner Seite liegende sogenannte «Rüchiquelle», Koord. 610600/251950/450, wurde im Herbst 1970 durch einen Ölunfall kontaminiert (vergleiche Mitteilung des Wasserwerkes Basel an das Kantonale Amt für Wasserwirtschaft Solothurn vom 15. 9. 1970). Als Unfallstelle konnte ein Ort im östlichen Dorfteil von Himmelried eruiert werden, Koord. 612500/252350/680; sie liegt über Sequan-Rauracienkalken und eventuell einer Bolusdecke. Die Länge des Sickerweges quer durch den etwa auf Kote 520 hinunterreichenden Graben des Chastelbaches beträgt rund 2 km. Diese Kontamination sollte meines Erachtens noch durch Färbversuche verifiziert werden. — In diesem Zusammenhang kann darauf hingewiesen werden, dass die auf der linken Bachseite des Chaltbrunnentals gelegene Hauptquelle mit normalerweise etwa 3000 l/min Erguss auf Färbungen im Ibach angesprochen hat, die Rüchiquelle hingegen nicht. Die Versuche wurden am 22. 9. und 16. 11. 1965 ausgeführt und standen im Zusammenhang mit Sanierungsprojekten der Wasserversorgung in der Region Thierstein-Berg (vergleiche Protokoll Kantonales Laboratorium Solothurn und Wasserwerk Basel).

Etwa 6 km weiter nordöstlich, 12 km südlich Basel, liegt das Dorf *Hochwald* auf einem von Malmkalken gebildeten Plateau. Die Abwasser versickern in einem etwa 15m tiefen Senkloch über einer Bruchspalte im südli-

chen Abschnitt der Ortschaft (Koord. 615170/256060/620). Es handelt sich dabei offenbar um einen der zahlreichen NNE - SSW verlaufenden Brüche, welche zum Teil morphologisch sichtbar die Hochfläche durchsetzen. Im Zusammenhang mit der Projektierung der Abwasserbeseitigung erschien es interessant zu wissen, wo eigentlich das versickerte Wasser hinfließt und ob es allenfalls zur Speisung einer der zahlreichen um den Plateaurand über dem Oxfordien entspringenden Quellen beiträgt. Anlässlich eines ersten Färbeversuchs an der Versickerungsstelle im Unterdorf vom 9. 6. 1969, 10 Uhr, wurden im ganzen etwa 50 Quellen beziehungsweise Quellengruppen im Umkreis beobachtet, darunter die Gemeindequellen von Hochwald, Seewen SO, Duggingen BE, Arlesheim BL sowie zahlreiche Quellen der Basler Versorgung im sogenannten Seetel ob Grellingen und bei Oberäsch-Angenstein (SO, BE und BL). Aufgrund früherer, negativ verlaufener Färbungsversuche war es angezeigt, den Beobachtungskreis weiter auszudehnen.

Das Resultat der mit 1 kg Fluorescëin angefärbten Versickerung mit einer Abflussmenge von etwa 100 - 200 l/min war eindeutig: Betroffen wurde eine ungefähr im Niederwasserniveau am rechten Birsufer nördlich Duggingen aus schwach WNW — fallendem Hauptrogenstein austretende Quelle mit vermutlich um 1000 l/min Erguss, Koord. 612900/256490/300. Die ersten Farbstoffspuren traten 46 Stunden nach der Einfärbung auf. Ein zweiter Versuch am 2. 7. 1969 mit einer geringeren Farbstoffmenge ergab unter ähnlichen meteorologischen Verhältnissen ein übereinstimmendes Resultat: Erste Farbstoffspuren nach 42, Maximum der Färbung nach 50 Stunden, Schwerpunkt der Farbstoffwolke nach 60 - 70 Stunden, festgestellte Ausbeute um 70%; Sickerweg horizontal 2,3 km, vertikal 320m. Es ist zu vermuten, dass das Abwasser von Hochwald in einer Verwerfungskluft gleich in grössere Tiefe absickert, bis es in der westlichen Scholle auf den Hauptrogenstein trifft, dem es als Leiter bis zur Austrittsstelle an der Birs folgt. Es ist auch anzunehmen, dass die etwas höher östlich der Bahnlinie aus einem Stollen in Hauptrogenstein und nur bei extremen Niederschlägen austretende Quelle des «Mährenseich» mit dem gleichen Entwässerungssystem in Zusammenhang steht (Koord. 612920/256400/320).

Der Chemismus der Quelle am Birsufer scheint darauf hinzuweisen, dass im Gebirge ein ansehnlicher Zufluss zur Abwasserversickerung stattfindet. In bakteriologischer Hinsicht ist die Quelle kaum besser als Flusswasser, wobei aber auch sekundäre Kontaminationen im Spiele sein können (alter



Kanal, etc.). Zum Schluss ergab sich die Situation, dass die Gemeinde Hochwald den Anschluss mit einer längeren Abwasserleitung durch zum Teil schwieriges Gelände an eine der Anlagen im Birstal suchen oder dann in einer örtlichen Kleinkläranlage die Abwasser selbst behandeln muss. Einige im Talboden der Lützel in der Exklave *Kleinlützel* im Jahre 1964 abgeteufte Sondierbohrungen haben einen nur sehr wenig ergiebigen Grundwasserleiter erschlossen. Etwas günstiger erwiesen sich die Entnahmemöglichkeiten für Grundwasser in der Nähe der Landesgrenze im Chlösterli, Koord. 596040/253275/460. Obschon Spiegelschwankungen und Chemismus auf einen gewissen Zusammenhang mit dem Bach schliessen lassen, konnte durch Färbungsversuche keine Ufer-Infiltration nachgewiesen werden, wenigstens nicht eine solche aus der näheren Umgebung. Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass in diesem Talabschnitt lokal eine Zusp eisung zum Talgrundwasser aus den schwach abfallenden Rauracienkalcken erfolgt, eine Vermutung, die noch zu überprüfen wäre.

Mit dem wider Erwarten rasch zunehmenden Wasserbedarf ist die Untersuchung über die Möglichkeit in der Exklave *Mariastein* recht dringend geworden. Über das Angebot an Quellwasser orientiert ein im Jahre 1967 aufgenommenener Kataster (Kantonales Amt für Wasserwirtschaft, 1967). Eine anschauliche Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse in diesem Gebiet verdanken wir P. Bitterli (1945). Wesentlich neue Gesichtspunkte haben sich seither nicht ergeben. Färbungen in einem Senkloch am 12.8.1955, Kord. 603960/258460/510, haben gezeigt, dass wie erwartet, die unterhalb der Rauracienfelsen entspringende Talmühlequelle nach 3 Stunden, aber auch die tiefer im Callovien austretende Matraquelle («Goldbrünneli») nach 7 Stunden auf eine Markierung anspricht.

Im Zentrum des Talkessels von Flüh entspringt die ziemlich ergiebige *Talquelle* oder «*Nussbaumerquelle*», Koord. 604480/259280/395. Unerfreuliche Verunreinigungen an den Hängen gegen Rotläng-Heulen wie auch zwei 1955/56 vom Kantonalen Laboratorium daselbst ausgeführte Färbungsversuche haben bewiesen, dass das Einzugsgebiet im Oberen Dogger weit gegen Westen hinaufreichen muss. Eine Herleitung der Quelle aus dem tieferen Hauptrogenstein der Landskronkette und damit aus einem weiteren Einzugsgebiet erscheint nicht ausgeschlossen und sollte in Hinblick auf eine zuverlässigere Abgrenzung der Schutzzone abgeklärt wer-

den. Als Aufstoss ist zweifellos die 200m weiter nördlich austretende alte «*Badquelle*» zu betrachten; trotz ihrer Subthermalität von 16,7° ist sie heute restlos der Trinkwasserversorgung nutzbar gemacht.

Ob die im *Feld nördlich Metzleren*, Koord. 602180/257740/500, in einem Schacht vorgenommene Versickerung der Kanalisation mit einer der Quellen ca. 1,4 km weiter westlich im «Biederthal» im Elsass in Zusammenhang steht, wie angenommen wird, wäre durch Markierungen noch abzuklären. Verschiedene Beobachtungen im Solothurnischen Abschnitt des Falten- und Tafeljuras haben gezeigt, dass Sickerwege je nach den geologischen Verhältnissen auffallend lang und umgekehrt wider Erwarten kurz und ganz unabhängig von der Topographie verlaufen können. Eine Beurteilung des Einzugsgebietes von Quellen und Grundwasser allein nach geologischen Gesichtspunkten ist im voraus oft kaum zuverlässig möglich; man muss sich hierbei auf spezielle Beobachtungen und Versuche stützen können. Deshalb ist zum Beispiel die Abgrenzung von Schutzzonen oft schon im Hinblick auf die praktische Durchführbarkeit ein problematisches Unterfangen. Vor allem sind systematische Untersuchungen und namentlich auch die Registrierung der Beobachtungen im Interesse der Erschliessung und des Schutzes von Quellen und Grundwasser anzustreben.

## LITERATUR

- BITTERLI P. (1945): Geologie der Blauen-Landskronkette südlich von Basel. Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. 81. Liefg. Bern.
- BUXTORF A., KÜNZLI E., ROLLIER L. (1908): Geologische Beschreibung des Weissensteintunnels und seiner Umgebung. Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. XXI. Liefg. Bern
- DELHAES W. und GERTH H. (1912): Kettenjura zwischen Reigoldswil und Oensingen. Geol-paläont. Abh. N. F. Bd. XI (Bd. XV), Heft 1. Jena.
- FRÖHLICHER H. (1946): Einige Beobachtungen an thermalen Quellen der beiden Hauensteintunnel. Verh. schweiz. natf. Ges. Zürich.
- FRÖHLICHER H. und KEHRER L. (1968): Öl- und Gasindikationen in der Trias des Belchentunnels. Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing., Vol. 35, Nr. 87.
- GOLDSCHMID H. O. (1965): Die Geologie des Faltenjuras zwischen Olten und Unterem Hauenstein. Diss. Basel.

- HERZOG P. (1956): Die Tektonik des Tafeljura und der Rheintalflexur südöstlich von Basel. *Eclogae geol. Helv.* Vol. 49/2. Basel.
- KEHRER L. (1922): Beiträge zur Kenntnis der Geologie von Olten - Aarburg und Umgebung. Diss. Zürich.
- WIESMANN E. (1917): Der Bau des Hauenstein-Basistunnels. Denkschrift. Bern

*Publizierte geologische Karten:*

- Geologische Generalkarte der Schweiz 1:200 000, Blatt 2 Basel-Bern. (1942)
- Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25 000, Nr. 1, Blatt 92 - 95: Movelier-Sophières-Delémont-Courrendlin (W. T. KELLER und H. LINIGER, 1930).
- Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25 000, Nr. 3, Blatt 96 - 99: Laufen-Bretzwil-Erschwil-Mümliswil (R. KOCH, E. LEHNER, A. WEIBEL, M. MÜHLBERG, 1936).
- Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25 000, Nr. 49: Blatt 1066 Rodersdorf (H. FISCHER, 1965).
- Geologische Spezialkarte, 1:25 000, Nr. 45: Geologische Karte der Umgebung von Aarau (F. MÜHLBERG, 1908).
- Geologische Spezialkarte, 1:25 000, Nr. 67: Geologische Karte des Gebietes Roggen-Born-Boowald (F. MÜHLBERG und P. NIGGLI, 1912).
- Geologische Spezialkarte, 1:25 000, Nr. 73: Geologische Karte des Hauensteingebietes (F. MÜHLBERG, 1915).
- Geologische Spezialkarte 1:25 000, Nr. 77: Geologische Karte von Basel, 1. Teil. Gempenplateau und unteres Birstal (A. GUTZWILLER und E. GREPPIN, 1915).