Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 19 (1932)

Artikel: Neue Untersuchungen an der Therme von Schinznach
Autor: Hartmann, Ad.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-172133

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: 05.07.2025

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

Neue Untersuchungen an der Therme von Schinznach.

Von Ad. Hartmann.

Untersuchungen für die technische Ausbeutung der Aarekraft im Talstück Wildegg-Brugg gaben Veranlassung, die Therme von Schinznach in den Jahren 1930/31/32 einer mehrmaligen Kontrolle zu unterziehen. Die Studien sollten den gegenwärtigen Zustand der Therme festlegen, ferner Anhaltspunkte geben über die Möglichkeit einer Beeinflussung der Therme durch eine Veränderung des Grundwassers im Aaretal.

Prof. Albert Heim hat in zwei Gutachten an die A. G. Bad Schinznach und die Baudirektion des Kantons Aargau die Frage besprochen, ob ein Kanal oder ein Stausee vom geologischen, hydrologischen und biologischen Standpunkte aus die bessere Lösung sei. Er hat die Anlage eines Stausees mit aller Entschiedenheit abgelehnt. In bezug auf die Thermalquelle von Schinznach schreibt er, daß durch die Ausführung des Kanalprojektes sowohl die Fassung als auch das Verhalten der Therme vollständig unberührt bleiben werde. Bei einer Ausführung des großen Stausees aber fürchtet er einen starken Grundwasserandrang und sehr wahrscheinlich eine Zerstörung der Quelle. Bei der Ausführung des kleinen Stausees, wobei das Gebiet des Bades durch einen Staudamm vom See abgetrennt und künstlich entwässert werden sollte, erachtet er als weniger gefährlich, weil in der Umgebung der Therme das Grundwasser unverändert bleiben würde.

Bei früheren Quellfassungen wurde konstatiert, daß die Therme nicht direkt mit der Aare, sondern mit dem Grundwasser in Verbindung stehe, daß ihr Erguß, ihre Temperatur und ihr Mineralstoffgehalt schwanken mit dem Stande des Grundwassers, der seinerseits wieder von der Aare abhängig ist. Zahlenmäßige Anhaltspunkte über die Zusammenhänge hatte man nicht.

Vom Juni 1930 bis Februar 1932 wurde dann das Thermalwasser 12mal untersucht, teils an Ort und Stelle, teils im

chemischen Laboratorium der Kantonsschule. Die Untersuchungen auf Radioaktivität besorgte Herr Dr. Hans Hirschi in Spiez.

Die Proben zur Untersuchung wurden immer auf dem Grunde des Schachtes erhoben. Eine 2,5 Literflasche wurde an einen Draht gebunden, unten mit einem Bleiklotz beschwert und mit einem doppelt durchbohrten Gummizapfen versehen. In beiden Löchern steckten 7 mm weite und 30 cm lange Glasröhren, die eine vom Zapfen an abwärts bis auf den Grund der Flasche, die andere vom Zapfen an aufwärts; diese war mit einem Zapfen verschlossen, an dem eine Schnur befestigt war. Es wurde die Flasche mit dem geschlossenen Entlüftungsrohr auf den Schachtgrund versenkt, dann der kleine Zapfen gezogen. Die Luft konnte nach oben entweichen und das Mineralwasser unten eintreten, wobei die Luft-Wasser-Berührung sich auf die Oberfläche beschränkte. Nachdem alle Luft entwichen und die Flasche gefüllt war, wurde sie emporgezogen und dem untern Teil des Flascheninhaltes Proben zur Bestimmung des Schwefelwasserstoffes entnommen. In ein Kölbchen wurden 25 cc einer $^1/_{100}$ Normaljodlösung gegeben, dann 50 cc Mineralwasser einfließen gelassen, mit Stärkelösung versetzt und mit einer Thiosulfatlösung das überschüssige Jod zurücktitriert. Die übrigen chemischen Bestimmungen wurden im Laboratorium nach den üblichen Methoden von Treadwell ausgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Tabelle I zusammengestellt. Zum Vergleiche sind in der ersten Kolonne noch die entsprechenden Analysenwerte von Grandeau, Paris 1865 und von Prof. Treadwell aus dem Jahre 1912 angegeben.

Der Tabelle ist zu entnehmen, daß das Thermalwasser in bezug auf Temperatur und Gehalt große Schwankungen aufweist und die Werte des Jahres 1912 bei weitem nicht mehr erreicht. Die Gehaltszahlen für Schwefelwasserstoff und Chlor zeigen die größten, diejenigen für Alkalinität die kleinsten Schwankungen. Der Schwefelwasserstoffgehalt sank zeitweise auf weniger als die Hälfte des früheren Betrages.

Die starke Abnahme und vor allem die sehr großen Schwankungen der Summe der gelösten Bestandteile sind

Tabelle I.

Untersuchung der Therme von Schinznach in den Jahren 1865, 1912, 1930/31/32.

	1865	1912	1930					1931					1932
	Grandeau	Treadwell	Hartmann					Hartmann					Hartmann
Probefassung am . . .		17./18. II.	19. VI.	16. VII.	3. IX.	20. XI.	20. XII.	9. II.	4. IV.	23. V.	8. VII.	11. XII.	19. II.
Temperatur der Luft, Cels. . .	—	10,5	22,8	26,6	—	11,0	—3	—1	10,1	26,5	14,6	0	0
Temperatur der Aare, Cels. .	—	—	18,0	17,5	18,2	—	5,0	3,0	6,6	14,8	17,0	6,0	1,8
Pegel der Aare in m	—	—	3,61	3,70	3,35	—	3,0	2,92	4,54	3,65	4,0	2,74	2,44
Temperatur der Therme, Cels.	33,16	34,3	29,8	28,5	27,9	27,9	30,0	29,0	27,5	26,4	27,0	31,2	32,1
Schwefelwasserstoff cc i. Lit. .	36,9	56,42	30,9	31,0	27,0	27,78	26,88	25,98	21,93	21,5	22,07	36,73	37,63
Trockenrückstand . . gr. i. L.	2,141	2,756	1,798	1,848	1,771	1,676	1,793	1,687	1,543	1,591	1,591	2,142	2,185
Glührückstand . . . . „ „ „	—	—	1,631	1,692	1,581	—	—	1,469	1,386	1,477	1,456	1,957	2,001
Glühverlust . . . . . „ „ „	—	—	0,167	0,156	0,190	—	—	0,218	0,157	0,114	0,135	0,185	0,184
Alkalinität als $CaCO_3$ „ „ „	—	0,294	0,287	0,285	0,283	0,290	0,280	0,280	0,275	0,287	0,290	0,275	0,296
Calcium als Ca . . . „ „ „	0,425	0,369	0,250	0,262	0,253	—	—	0,246	0,227	0,233	0,236	—	0,290
Sulfate als SO_4 . . . „ „ „	0,779	1,074	0,640	0,661	0,642	0,791	0,624	0,623	0,535	0,619	0,560	0,702	0,743
Chlor als Cl . . . . . „ „ „	0,396	0,602	0,330	0,380	0,290	0,290	0,308	0,316	0,261	0,261	0,241	0,420	0,465
Kohlendioxyd als CO_2 „ „ „	—	0,290	0,261	0,275	0,280	—	—	—	—	—	—	—	—
Radioaktivität Mache-Einh. . .	—	4,52	0,74	0,72	0,72	—	—	—	—	—	—	—	—

zweifelsohne nicht durch das von unten aufsteigende Thermalwasser, sondern durch die mehr oder weniger große Vermischung mit dem Grundwasser des Aaretales bedingt. Wenn auch eine solche aus der Tiefe kommende Therme mit dem geologischen Zeitmaß gemessen, eine vorübergehende Erscheinung ist, weil die löslichen Mineralvorräte des Bodens beschränkt und die jährlich gelösten Stoffmengen beträchtlich sind (über 1000 Tonnen im Jahr), so ist eine rasche Abnahme in wenigen Jahrzehnten doch nicht zu erwarten. Nach anhaltender Trockenheit und bei einem tiefsten Stand von Aare und Grundwasser müßten voraussichtlich die früheren hohen Zahlen für gelöste Stoffe wieder zu finden sein. In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß die Gipsquelle von Lostorf (nicht die Natrium-Chlorid und Schwefelwasserstoff haltende) innerhalb eines Jahrhunderts bei gleichbleibendem Austritt einen Rückgang der gelösten Stoffe um 58 % aufweist.

A. Schweitzer hat im Jahre 1911 das Wasser der Schinznacher Therme auf *Radioaktivität* untersucht und einen Emanationsgehalt von 4,52 Mache-Einheiten angegeben. Die von Dr. Hans Hirschi ausgeführten drei Untersuchungen von je zwei Doppelproben ergaben Werte von 0,67—0,76 Mache-Einheiten.

Noch einleuchtender als in Tabelle I wird die *Abhängigkeit der Therme vom Grundwasser des Tales* durch Pumpversuche und entsprechende Bestimmungen dargetan. Der Quellerguß oder die Schüttung der Therme beträgt bei ruhender Pumpe am Überlauf 80 bis 240 Minutenliter, je nach dem Stande des Grundwassers.

Bei künstlicher, durch eine Pumpe bewirkten Wasserspiegelabsenkung um 2—2,4 m steigert sich der Erguß auf 800 bis 1200 Minutenliter. Diese Zahlen wurden ermittelt durch Messen des Wasseranstieges nach dem Abstellen der Pumpe. Im November und Dezember 1930 wurde der Schacht zweimal ganz entleert und der Wasserspiegel dadurch um 6 m abgesenkt. Dabei stieg der Erguß auf 1800 bis 2000 Minutenliter an.

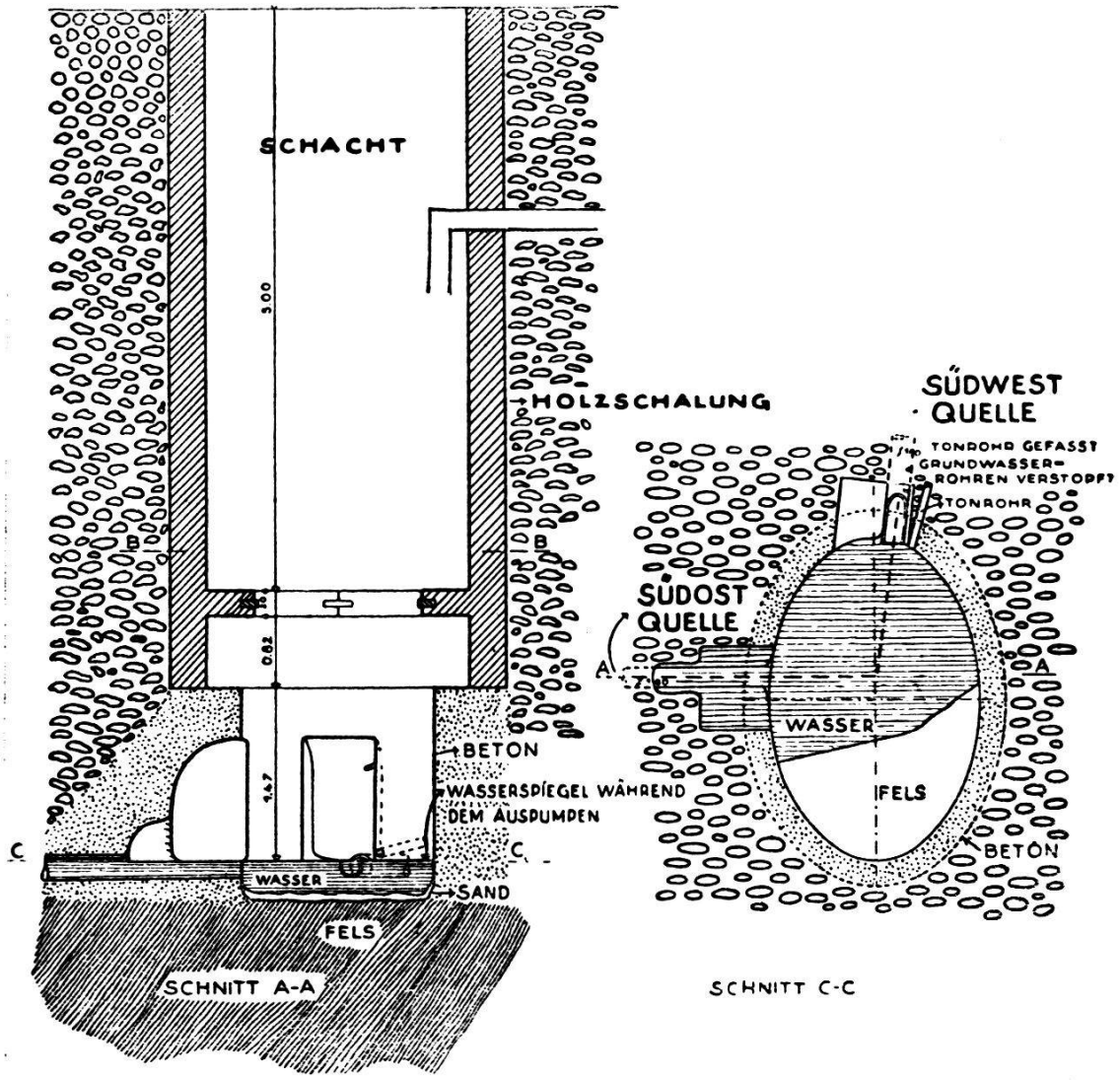
Während der Absenkungen wurden immer Proben erhoben und untersucht. Die Ergebnisse sind in *Tabelle II* zusammengestellt.

Tabelle II.

Untersuchung des Thermalwassers von Schinznach bei vollem und bei abgesenktem Wasserspiegel im Jahre 1930.

	Temperatur Cels.	Trockenrückstand gr. i. L.	Alkalinität gr. i. L.	Sulfat SO_4 gr. i. L.	Chlor Cl gr. i. L.	Schwefelwasserstoff cc. i. L.
16. Juli 1930						
Schacht voll	28,5	1,848	0,285	0,6609	0,380	31,0
Wasserspiegel 2,4 m abgesenkt	28,5	1,492	0,247	0,5448	0,260	21,05
3. September 1930						
Bei vollem Schacht	27,9	1,771	0,283	0,642	0,290	27,0
Wasserspiegel 2,4 m abgesenkt	27,9	1,544	0,249	0,553	0,260	21,9
20. November 1930						
Schacht voll	27,9	1,676	0,290	0,791	0,290	27,78
Ostquelle, bei leerem Schacht .	25,8	1,415	0,275	0,528	0,228	22,4
nach zweistündigem Pumpen	23,7	1,274	0,290	0,452	0,200	21,05
Südquelle, bei leerem Schacht .	21,8	1,451	0,260	0,560	0,208	18,4
nach zweistündigem Pumpen	21,8	1,166	0,280	0,474	0,168	17,0
20. Dezember 1930						
Voller Schacht	30	1,793	0,280	0,624	0,308	26,88
Leerer Schacht,						
Pumpe 2 Stunden tätig .	26	1,675	0,280	0,606	0,268	24,55
„ 4 „ „ .	26	1,354	0,280	0,490	0,208	—
„ 6 „ „ .	25	1,296	0,270	0,448	0,192	—
„ 8 „ „ .	24	1,261	0,270	0,427	0,184	15,2
„ 10 „ „ .	22,5	1,244	0,270	0,439	0,176	—
„ 12 „ „ .	22,2	1,239	0,270	0,424	0,168	—
„ 14 „ „						
Ostquelle	23,0	1,211	0,285	0,424	0,184	14,8
Südquelle	21,0	1,116	0,270	0,421	0,158	12,32

Im November 1930 beim erstmaligen Entleeren des Schachtes war Prof. Albert Heim anwesend und konnte sich davon überzeugen, daß die von ihm vor 50 Jahren geleitete Neufassung der Therme noch intakt war. Die auf den Muschelkalk-



Fassung der Thermalquelle Schinznach von 1882.

felsen aufgesetzte Betonmauer war noch gut erhalten und vollkommen dicht. Das Wasser trat in den zwei Tonröhren in den Grund des Schachtes ein, von denen die südöstliche (Nord 107° Ost) das gehaltreichere Wasser lieferte, als die südwestliche (Nord 153° West). Auch die Buchenholzbretter der Fassung aus dem Jahre 1827 waren noch gut erhalten. Holz hat sich auch bei dieser Mineralquelle als ein gutes Baumaterial für eine Fassung erwiesen. Nach dem Entleeren des Schachtes blieb die Therme längere Zeit leicht trüb und klärte sich erst wieder im Spätsommer 1931.

Obigen Zahlen ist zu entnehmen, daß bei der Absenkung des Wasserspiegels und der starken Ergußsteigerung eine Erniedrigung der Temperatur und der Gehaltszahlen eingetreten ist. Aus den Kurven, die man über Temperaturfall, Abnahme des Gehaltes an Trockenrückstand, Chlor und Schwefelwasserstoff konstruieren kann, ist ersichtlich, daß die Kurven alle anfangs steil fallen und später aber flach verlaufen. Aus dem Verlauf der Kurven kann der Schluß gezogen werden, daß bei einem mehrwöchigen Abpumpen das Thermalwasser seinen Charakter einbüßen und sich immer mehr dem Grundwasser nähern müßte. Der Pumpversuch am 20. Dezember 1930 hat ergeben, daß nach 14stündigem Pumpen der Chlorgehalt auf beinahe die Hälfte und der Schwefelwasserstoffgehalt auf einen noch tieferen Betrag gesunken war. Unter den gleichen Bedingungen blieb die Alkalinität beinahe auf der gleichen Höhe, weil diese zur Hauptsache durch das gelöste Calciumbikarbonat des Grundwassers bedingt ist.

Im Pumpversuch vom 20. Dezember 1930 wurden in 14 Stunden total 1680 Kubikmeter Wasser gepumpt. Der Chlorgehalt war von 0,308 gr auf 0,168, also um 0,132 gr im Liter oder um 43 % des Anfangswertes gesunken. Die Temperatur ging von 30 auf 22,2 Grad, also um 39 % zurück, wenn man die Grundwassertemperatur zu 10 Grad und die ursprüngliche Differenz von 20 Grad zu 100 % annimmt. Wir dürfen also annehmen, daß gegen das Ende des Pumpversuches zirka 40 % des Wassers aus Wildwasser bestand, das durch die Absenkung des Wasserspiegels aus der Umgebung angezogen wurde. Aber auch die andern 60 % waren nicht ursprüngliches reines Thermalwasser, sondern auch schon eine Mischung von Mineralwasser und Grundwasser, das in großer Menge in der Umgebung der Quelle liegt. Über den Erguß der ursprünglichen Quelle, die aus einer Tiefe von zirka 1000 m aufsteigt, geben diese Pumpversuche zwar keine genauen, aber doch weit bessere Anhaltspunkte, als man sie bis jetzt besessen hatte. Wir können die Menge des ursprünglichen Mineralwassers berechnen unter der Annahme, daß die von Treadwell 1912 untersuchte gehaltsreichste Wasserprobe ein reines Mineralwasser war. Die Formel für die Berechnung lautet.

$$Q \cdot p_1 = X \cdot p_2 + (Q—X)\ p_3$$

Q ist die Menge des Mischwassers
X sei die Menge des reinen Mineralwassers
(Q—X) sei die Menge des Wildwassers
p_1 sei der Gehalt des Mischwassers
p_2 sei der Gehalt des reinen Mineralwassers
p_3 sei der Gehalt des Wildwassers.

Für p_2 nehmen wir die Zahlen der Analyse aus dem Jahre 1912.

Für p_1 nehmen wir die am 20. Dezember beim längeren Pumpversuch ermittelten letzten Zahlen, weil diese viel konstanter sind als die zu Beginn des Pumpversuches gewonnenen.

p_3 sind die konstanten Gehaltszahlen für ein Grundwasser des Aaretales.

Wir können den Mineralquellerguß auf fünf verschiedene Arten berechnen, wenn wir den Gehalt für Trockenrückstand, Sulfat, Chlorid, Schwefelwasserstoff oder die Temperatur in die Formel einsetzen.

		p_1	p_2	p_3	X	
Trockenrückstand	gr	1,163	2,756	0,3	700	Min./Liter
Sulfatgehalt	gr	0,422	1,074	0,005	780	«
Chlorgehalt	gr	0,170	0,600	0,006	550	«
Schwefelwasserstoff	cc	13,5	56,14	0,0	480	«
Temperatur	Cels.	22,0	34,3	10,0	980	«
					Mittel	**700 Min./Liter**

Ohne Zweifel gibt die Ergußberechnung nach dem Schwefelwasserstoffgehalt einen zu kleinen Wert, weil der Schwefelwasserstoffgehalt im Mischwasser teilweise durch den im Wildwasser gelösten Sauerstoff oxydiert wird. Nach diesen Berechnungen hat die Therme von Schinznach einen ähnlichen Erguß wie die Therme von Baden. Wenn bei ruhender Pumpe im Überlauf der Therme 90—240 Min./Liter Wasser ausfließen, so ist das nicht alles Mineralwasser; ein Teil wird immer mit dem Grundwasser talabwärts fließen. Schon mehrmals ist bei Grabunngen in der Quellenumgebung Mineralwasser festgestellt worden.

Analog wie beim Absenken des Wasserspiegels im Schacht ein vermehrter Wildwasserandrang sich einstellt, so müßte ein

künstliches Stauen das Wildwasser zurückdrängen und den Gehalt und die Temperatur des Thermalwassers steigern, sofern diese noch nicht den maximalen Wert erreicht haben. Nun ist aber ein stärkeres und längeres Stauen des Mineralwassers nicht möglich, weil dessen Schacht unten undicht ist. Immerhin zeigte ein kleiner kurzer Versuch vom 23. Mai 1931, wobei der Wasserspiegel vorübergehend um 28 cm über den Überlauf hinaus gesteigert werden konnte, daß die obige Überlegung richtig ist.

Die Bestimmungen haben ergeben:

	Wasserspiegel beim Überlauf	Wasserspiegel um 28 cm gesteigert
Trockenrückstand	gr 1,591	1,680
Glührückstand	gr 1,477	1,546
Calcium als Ca	gr 0,233	0,241
Chlor	gr 0,261	0,283
Schwefelwasserstoff	cc 21,5	22,96

Die Therme von Schinznach zeigt ein total anderes Verhalten als ihre Schwestertherme von Baden. Die dortige Schwanenquelle hat bei der Neufassung im Jahre 1920/21 nach mehrmonatlichem Abpumpen um den maximalen Betrag von 20 m ihren Erguß von 60 auf 350 Minutenliter gesteigert und dabei nur einen Wildwasserzufluß von 8,5 % erlitten. Die Austrittsverhältnisse sind bei der Therme von Baden ganz anders als bei derjenigen von Schinznach. Im Bädergebiet von Baden fließt die Limmat ohne Begleitung durch einen Grundwasserstrom in den wenig durchlässigen Keuperschichten und steht mit den Thermen in keinem Zusammenhang. Diese treten in geschlossenen natürlichen Kanälen aus den tieferen Keuperschichten heraus und werden durch Grundwasser der Gegend nicht beeinflußt.

Die neuen Untersuchungen an der Schinznacher Therme haben ergeben, daß die Abhängigkeit vom Grundwasser eine sehr weitgehende ist. Kurzes Absenken des Thermalspiegels um 6 m zieht viel Grundwasser an und anhaltendes Absenken würde die Mineralquelle total verwässern und somit zerstören.

Die gleiche Wirkung wie das Absenken des Wasserspiegels im Schacht hätte ein Stauen des Grundwassers in der Umgebung um den gleichen Betrag, was bei der Anlage eines Stau-

sees eintreten müßte. Dem Schicksal könnte die Therme nur entgehen, wenn es durch eine neue tiefere Fassung gelingen würde, das Grundwasser vom Eintritt in die Mineralquelladern und den Thermalschacht abzuhalten. Eine solche Fassung wäre aber ein gewagtes und auf alle Fälle sehr kostspieliges Unternehmen, weil wir nicht wissen, wie tief unter der Bodenoberfläche heute die Mineral- und Wildwassermischung erfolgt. Würde die Therme aus dem Keuper oder einer andern schwerdurchlässigen Formation austreten, so könnte eine dichte Fassung keine zu großen Schwierigkeiten bereiten. Da sie aber in dem sehr wasserdurchlässigen und über 30 m mächtigen Muschelkalk, der das ganze Aaretal quert, aufsteigt, so wäre eine geschlossene Fassung kaum oder nur mit unerhörtem Kostenaufwand durchführbar.

Über die interessante Frage der *Herkunft des Wassers* der Thermen von Schinznach und Baden geben diese neuen Untersuchungen keine Anhaltspunkte. Es bleiben also immer noch die früher von den Geologen A. Heim und Fr. Mühlberg aufgestellten Hypothesen bestehen, denen sich eine dritte mit Erwärmung des Wassers durch einen alten vulkanischen Herd anschließt.

Nach Albert Heim sickert das Wasser der beiden Thermen in der nördlichen Sedimentzone des autochtonen Aaremassivs ein und findet seinen Weg in den Triasschichten unter dem schweizerischen Mittelland hindurch nach dem östlichen Kettenjura. Nach Fr. Mühlberg sickert das Wasser im Juragebirge selber ein.

Neuere Untersuchungen über den Alpennordrand und die subalpine Molasse machen es glaubwürdig, daß am Alpennordrand die autochtone Trias sehr tief, einige tausend Meter tief unter der Erdoberfläche liegen muß. Es dürfte sehr fraglich sein, ob ein Wasserdurchgang in einer so tief liegenden und gepreßten Zone noch möglich sei.

Gegen die Annahme, daß das Thermalwasser aus dem benachbarten Juragebirge stamme, spricht die hohe Temperatur der Quellen. Die Sedimentdicke bis zur Triasformation beträgt im östlichen Aargau weniger als 1000 m und das Thermalwasser müßte aus einer Tiefe von 1000—1500 m aufsteigen, wenn die geothermische Tiefenstufe normal ist, also 30—33 m beträgt.

Nun hat aber die Erschließung der Therme von Zurzach im Jahre 1914 ganz merkwürdige Temperaturverhältnisse gezeigt. Aus dem 416 m tiefen Bohrloch sprudelten 300 Minutenliter einer 38,25° warmen Therme heraus. Wenn die Temperatur des Gesteins auf dem Bohrlochgrunde auch 38 Grad beträgt, so würde die geothermische Tiefenstufe nur 13—14 m betragen, also abnorm niedrig und der Untergrund des Gebietes abnorm warm sein. Diese große Erdwärme könnte nur durch einen vulkanischen Herd erklärt werden, der im Untergrund des Thermalgebietes liegt. Eine vulkanische Masse wäre in der jüngern Tertiärzeit, gleichzeitig mit der Alpen- und Jurafaltung gegen die Erdoberfläche vorgedrungen. Während auf der schwäbischen Alb oder im benachbarten Hegau das Magma die Sedimenthülle durchschmolzen und Vulkangrupen gebildet hatte, so blieb es in unserem Gebiet einige Tausend Meter unter der Bodenoberfläche stecken. Die heiße Magmamasse blieb durch die überlagernde Gesteinshülle vor rascher Abkühlung geschützt, vermochte aber doch das Gestein auf weite Strecken zu erwärmen. Eindringendes Hydrometeowasser der Gegend müßte sich erwärmen und als Thermalwasser wieder emporsteigen. Das Auftreten der Thermen wäre ohne Schwierigkeiten zu erklären und würde mit dem Gebirgsbau durchaus in Einklang stehen.

Die Thermen von Schinznach und Baden liefern ohne Zweifel Hydrometeorwasser, dessen gelöste Stoffe aus der Triasformation stammen. Vulkanische Stoffe oder Anhaltspunkte für juveniles Wasser sind nicht in Spuren vorhanden.

Das Auftreten der Therme von Zurzach wirft somit ein neues Licht auf unser Thermalproblem und spricht für einen passiven vulkanischen Herd im Gebiet des östlichen Juraendes; die geologischen Verhältnisse des nördlichen Alpenvorlandes stehen mit dieser Annahme nicht im Widerspruch. Der vulkanische Herd würde heute noch seine Wärme an die tieferen Erdschichten des östlichen Aargaus abgeben und diese wieder das tief in den Boden dringende Wasser zum Thermalwasser erwärmen und so dessen Aufstieg bedingen.

Vergleiche: *Ad. Hartmann:* Die Mineral- und Heilquellen des Kantons Aargau, Verlag H. R. Sauerländer, Aarau 1925 und: Die Thermalquelle von Schinznach, Verhandlungen der Schweiz. Nat. Ges. 1925.