

Akhüyük Lithiyum Kaynağı Konya Vilâyeti Ereğli Kazası.

Yazan: Dr. H. Kleinsorge

Yüksek derecede Lithiyum muhteviyatı ve zengin mineralizasyonu dolayisile zikre şayan olan kaynak, Konya vilâyeti Ereğli şehrinin 7.5 Km. şimal şimali garbisindeki Akhüyük köyüne yakındır. Kaplıca Adana - Konya demiryolu üzerindeki Bulgurluk istasyonundan 6 Km. uzaktadır. Burada yıkanma tesisatı mevcut değildir, sudan hemen hemen istifade edilmemektedir. Bu menbadan ilk defa Hamilton bahsetmiştir. (Aşağıya bakılması).

Kaynak, kısmen, bataklık halindeki Akgöl altında bulunan Ereğli - Bor geniş alluvion ovası içindedir. Bu göl buz devrindeki Konya gölünün bir bakiyesi olup genişliği ve tulü H. Louis tarafından esaslı surette tesbit edilmiştir [1]. Chaput [2] dahi Konya ve Akgöle ait hartasında, menbain

[1] Louis H. Eiszeitliche Seen in Anatolien. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin yg. 1938 N. 7/8 S. 267. - 285.

[2] Chaput, E. Voyages d'Etudes geologiques et morphogeniques en Turquie.

yanındaki Dreissensia kumlarından bahsetmekte olup, bunlar buz devrine ait deniz periodlarına işaretler.

Menbadan cenuba doğru gidersek hemen ova kenarına ve Bulgurluk istasyonu civarındaki jips tabakalarına varırız. Bu jips tabakalarının, Chaput'a göre, oligosen zamanına aidiyeti muhtemeldir. Biraz daha cenupta, arasına serpantin sıkışmış eosenden müteşekkil Zanapa mıntakasına gireriz. Bu mıntakanın Toros formasyonuna ithali lâzımdır. Ereğli ovasının şimalinde, menbadan 12 - 15 Km. kadar uzakta, Karapınarın Mekke ve Karaca dağlarını havi genç volkan mecmuası bulunmakta olup, bu dağlar bir taraftan da, içinde Hasan - Melendis ve Erciyeş dağları bulunan büyük volkan silsilesine tabidirler. Bu jeolojik ve tektonik vaziyetler ve bunların morfolojik zuhur şekilleri, aynı zamanda menbam bulunduğu araziye de hâkim" bulunmakta olup menbam teşekkülüne müessir olmaktadırlar.

Alluvial havzanın ortasında, şimal 35°

garp istikametinde takriben 3 Km. tulünde bir travertin hüyük dışarı çıkmış bulunmaktadır. Azamî irtifaı 50 - 60 m. olup en fazla genişliği de 200 m. bulunmaktadır. Biraz dikkatli tetkik edilince hakikatte, birbirini ufak bir zaviye ile kesmiş olan 2 sinter (rusüb) hüyüğü ile karşılaştığımızı anlarız. En fazla irtifa ile en çok genişlik hüyüklerin bir birini katettiği yerdedir. Bu sinter hüyüğün tarzı teşekkülü, ekseriya açık çatlak haline senklinalin üstünde imtidat eden bir mihver hattile mütenazırdır. Menba suyu işte bu tepe çatlağından çıkmakta ve kalker tersip suretile rusub havuzlan teşkil ederek nihayet hüyüğün her iki tarafından aşağı akmaktadır. Sular akarken süratli tebahhur dolayisile üstüste gelince dışarı meyleden (şekil 2) rusüb tabakası hâsıl olur. Böyle rusüb büyüklerine Anadoluda çok tesadüf olunur. Meselâ böyle hüyüklere; Kemerhisar (Niğde vilâyeti Bor kazası) maden suyu menbaında, Kırşehir ılıcalarında, İmamlar (Çankırı vilâyeti, Çerkeş k.) menbaında ve sair bir çok yerlerde rasladık. Bu hüyüklerin sureti teşekkülü şu suretle tasavvur ve izah olunur. Menbalar ilk önce bir hattın yani kaynak çatlağı boyunca meydana çıkarlar, ve meselâ rusüb havzalarını kurar ve, devam eden travertin teşekkülü ile tedricen yükselirler. Bu tarzı teşekkül bugün dahi tesbit edilebilir. Rusüb hüyüğünün mütemadi yükselmesi dolayisile menbain zuhur noksanı ekseriya yerini değiştirmektedir.

Suyun kendisi tarafından vücade getirilmiş borudan yukarıya çıktığı, fakat huruç deliğinin ova sathından fazla yüksek olması dolayisile, suyun serbestçe akması için artezeyen tazyik kâfi gelmediğinden menba boruları kırılmaları olmuştur. Akhüyük köylüleri menbain her sene başka bir noktadan aktığını söylemektedirler. Bugün menbain ağzı, her iki rusüb hüyüğünün birleştikleri yerde ana hüyüğün şark kanadında bulunmaktadır. Geçen sene ise 80 m. cenupta

bulunmuş ve çatlak hattı üstünde bir rusüb havuzundan çıkmıştır.

Rusüb hüyüğünün bugünkü vaziyeti Hamiltonun [31] buluşu ile mutabık düşmektedir.

Kendisi kaynağın derecesini 100° F. (= takriben 38° C) bulmuştur. Bugün 25.5°. O dir. Su miktarının da evvelce daha fazla olmuş olması muhtemeldir. Mumaileyh müteaddit kaynaklardan bahsetmekte ise de bugün bir sıcak menba vardır. Su miktarı ve hararet derecesi zamanla değişebilirse de suyun tersip ettiği rusübün karakteri değişmez. Hamilton jips rusübü teressübünden bahsetmekte ise de, bugün bundan eser yoktur. Eski rusüblar arasında dahi jips mevcudiyeti tesbit edilmemiştir. Kaya tuzu rusübüne da bugün tesadüf edilemez. Rusüb bugün alt tarafından yalnız filiz şeklinde Ca CO₃ bulunmaktadır. Fakat Hamilyon'un da müşahede ettiği kükürt'e bazan ince tabaka, bazan da Travertin içindeki boşlukları doldurmuş şekilde bulunmaktadır. Fazla kükürt teressübatı yalnız açık duran orta çatlakta bulunmaktadır. Çatlak yer yer kirli bir kükürt örtüsü ile örtülmüştür. Kalker rusübünde M. T. A. Lab. tarafından tesbit olunan % 0.0026 Lithiyum muhteviyatı dikkati caliptir. Ba. ve Sr. mevcudiyeti de spektral tahlil usulile tesbit edilmiştir.

Hamilton tarafından zikrolunan ve bugün de müşahede olunan maddelerden biri de gaz zuhurudur. Menbain kendisinden gaz zuhuru pek ehemmiyetsiz ise de, çatlak orta dikişin bir çok yerlerindeki boşluklar gazla doludur. Kokusundan kükürt gazı. (H₂S) mevcudiyeti analşılmakta ise de, gazin fazlasını hamızı karbon teşkil eder ve içine daldırılan yanar kibritleri söndürür.

Rusüb hüyüğünün şark eteğinde bataklık çayır içinde gaz zuhuru daha fazladır.

[3] Hamilton: Researches in Asia Minör, Vol 2. S. 307 London 1842.

Soğuk su pınarından 50 m. uzakta tak. 100 m², lik bir saha üzerinde diğer şeylerle beraber gaz çıktığı görülmektedir.

Gaz bataklık suyu içinden fişkıarak çık-makta olup, kuru yerlerde de görülen kö-püklü deliklerde dahi gaz çıkmaktadır. Ay-ni keyfiyet küçük mikyasta sırtın eteğinde, kaynağın alt tarafında bulunmaktadır. M. T. A. Lab. da EL Thielmanın yaptığı tahlil neticesinde gazda:

%	68.9	CO ₂	
%	2.2	O ₂	
%	1.6	CH ₄	
%	27.3	N ₂	(bakiyesi) bulun-muştur.

Zuhur mahallinde kokusu ile hissedildiği halde, tahlilde kükürt gazı bulunmamıştır. Gaz sathı bataklık suyundan tazyiksiz çıktığından, güçlkle tecrübe şişesine doldurula-bilmiş olup bu sebepten CO₂ muhteviyatı da-ha fazla olsa gerektir. Anlattıklarına göre Akhüyük köyü sakinleri kuyu kazarlarken ekseriya CO₂ ve H₂S gazına raslamışlardır.

Kaynak suyunun tahlil neticesi aşağıya yazılmıştır.

Tahlil yapan: M. T. A. dan E. Thielmann		
Tebahhur bakiyesi	33.89	G/Beher litrede
Kül	32.74	"
NH ₄	0.15	"
Li	0.0588	"
K	1.1	"
Na'	10.69	"
Ca"	0.73	"
Mg"	0.11	"
Fe"	0.0027	"
Al'''	0.002	"
C	15.52	"
CO ₄ "	3.15	"
HCO ₃	2.74	"
HS'	0.0362	"
	34.3097	

H ₂ SiÖ ₃	0.113	"
	34.4227	"
CO ₂ serbest.	1.403	"
	35.8257	

Kaynağın adı Akhüyük kükürtlü kaynağı olup, çıkan suyun hararet derecesi 25.5° C olduğundan kaynağın hipotermal menbalar meyanına ithali lâzımdır. Çıkan su miktarı saniyede 1/2 L dir. Menbada fazla gaz dahi çıkmakta olup bilhassa kükürt gazı kok-maktadır. Suyun içinde litrede 34.4 G. münhal ve gayri münhal cisimler mevcut o-lup Natriyum ve Klor-iyonları ekseriyeti teş-kil ederler. Bu netice menbaı «muriatik» sular meyanına dahil etmektedir. Litresinde 1.403 Gr. serbest CO₂ [4] bulunması ona hamızı bir karakter vermektedir. Bu mü-him mürekkebata ilâve olarak HS muhte-viyatı ile, miktarı belli olmıyan H₂S muay-yen emareler halinde gelirler. Miktarları belli olmıyan Sülfat iyonu ile HCO₃ - iyonu da suyun karakterinin tayininde ehemmiyet-lidirler.

Bunun için biz bu kaynağa; **kükürt gazlı - muriatik - tuzlu - kalevi lithiyum - hamızı kaynağı** diyeceğiz.

NH₄ - iyon (litrede 0.15 gr.) miktarı da zikre şayandır. Suyun içinde NH₄ bulunma-sı,, tahallül maddeleri ile satıhdaki kısım-ların pislmesi ihtimaline meyil olunur. Fil-hakika menbada böyle bir hâdise de büsbü-tün imkânsız değildir. Diğer cihetten, ma-lûm olan ve çok kullanılan maden sulan (ekseriya Amerika menbalarında) NH₄ fazla miktarda zuhur etmekte olup orada sathın pisliklerinden husule gelmektedir.

[4] Hamızı karbon muhteviyatının bir az da-ha fazla obuası muhtemeldir. Satıhdaki menbaın vaziyeti tecrübe şişesine suyun dahi girmesine se-bep olduğundan, CO₂ nin bir kısmının zayı olmuş olmak ihtimali vardır.

Elimde mevcut eserlerden [5] aşağıdaki misalleri zikre şayan bulurum.

Cindlhummer menbai Wels	0.0726	Gr/kg	NH ₄
Wolfsegger „ „	0.0698	„	„
Margaret „ Hal	0.0536		
Johannes menbai	0.0429		

Johannes menbai 576 metre derinlikten istihsal edildiği için sathî bir pislenme varit değildir. Bunun için bizim menbamızda da (NH₄) muhteviyatının derinlerden gelmek ihtimali vardır. Sathî bir pislik tesiri bahse mevzu olursa, menbain daha derinden usulile istihsali ile buna mâni olunabilir.

içinde fazla lithiyum bulunması, bu menbain aynı kimyevî evsafa bulunan sair sularından yüksek kıymette tutulmasını ve dünyanın kuvvetli Lithiyumlu suları meyanına idhalini icap ettirmektedir. Eldeki malûmata göre [6] aşağıdaki menbalardan ve tabîî suları tetkik edelim.

	Li	LiCi
	1000 gr suda	(Mgr.)
Gonneautville (Pansilv.) acı su	131.4	803.
Salsomaggiore (Parma) tuzla	108.41	655
Redruth (Cormvall) sıcak su	79.0	—
Arva Polhora (Macaristan) tuzlusu banyosu	67.4	412
Los Bencos (Şili) maden suyu	62.0	382
Redeugh Grube (Durham) ocak suyu	58.5	358
Salzschlirf (Hessen) Bonifazius çeşmesi	—	311.6
Elster (Saksonya) Kral menbai	12.9	77.9
Piancasale (Piacenza) tuzlusu banyosu	12.0	74.0
Kreuznach Viktorya menbai	—	65.66
» Elizabeth »	—	65.52

Şu halde görüyoruz ki, nisbeten fazla Lithiyumlu bir grup sulara, az Lithiyumlu sular grubu iltihak etmektedir. Bu listeye na-

[5] Österreichisches Baederbuch, Wien"1928.

[6] Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie Lithium, 8. Auflage, Berlin 1927.

zaran Akhüyük lithiyumlu suyu birinci gruba dahil edilerek Salzschlirf menbaından öne alınmak lâzımdır. Bizim menbamızda, tahlil neitcesinde ki hesaba göre 1 litre su da 359 miligram LiCl vardır. Suyun bu vaziyetine göre ismile, yani Lithiyum kaynağı diye tesmiye etmek lâzım geliyor.

Bu menbada mevcut olan maddelerin menşeyini tesbit etmek ve gayri kabil münakaşa bir hükme bağlanmak imkânsızdır.

Yalnız hamızı karbon mevcudiyetinin, Mekke ve Karaca dağlarının genç volkanik hâdisesine atfı katiyetle mümkündür. Bundan başka sülfat ve kloritlerin bir kısmının da yakın ve her halde yer altında mevcut jips formasyonundan husule gelmiş olmaları muhtemeldir. (NH₄) mevcudiyeti hakkında ise tahminler yukarıda arz olunmuştur. Lithiyum için ise ekseriya jüvenil menşei kabul edilmektedir [7], Behrend - Berg'e göre; Lithiyum; içindeki tuz muhteviyatı jüvenil menşelerden gelen ve magmatik kolay uçucu eczasının zenginleşmesiyle husule gelen menbalarda fazla miktarda bulunmaktadır. Bu tahmin bizim menbamız için de şayanı kabuldür. Niğdenin şimal şarkisindeki Uluagaç'da Turmalinli granit magmatik malûmdur. Gineline göre lithiyum, volkanların levhaları ve magmaları içinde de, bunların hamiziyeti nisbetinde zuhur etmekte olup burada da mücavir volkanik hâdisenin tesir etmesinden - pek az bir ihtimal ile de olsa - büsbütün vareste kalmış sayılmaz.

Suyun tedavilerde olan tesiri hakkında burada kısaca izahat verilecektir. Bu hususta kat'î bir söz söylemek tıbbın iştigal sahasına isabet eder.

Strasser - Kisch - Sommere göre [8]

[7] Behrend, F. Berg. Chemische Geologie. Stuttgart 1927.

[8] Strasser - Kisch - Sommer: Handbuch, der Klinischen Hydro - Balneo - ve Klimatotherapie, Berlin-Wien 1920.



Orta açık çatlaklı rüsub hüyük'ü.
Der Sinterrücken mit der offenen Mittelsplatte.



Dışarı meyil eden ve bir biri üstüne teşekkül etmiş
olan kalker rüsubu kabukları.

*Die sich nach aussen neigenden, übereinandergelegten
Kalksinterschalen.*

Lithiyumlu tuzlu su, idrar asidi taş teşekküllerini eriten kum ve taş sancıları için kullanılmıştır. Bununla beraber idrar asidinden müteşekkil kum ve taşları eritmek için mutlaka tuzlu sulu Lithiyum değil, sadece Lithiyum dahi kâfidir. Bunlara esas itibarile bir diüretik tesir isabet etmekte olup ve bu bakımdan tuzlu sulu Lithiyum menbalarının yukarıki hastalıklarda kullanılması tavsiye olunur. Bir çok haller de sun'î olarak natronlu Lithiyum suları hazırlanarak romatizma, sancı ve ischias hastalıkları tedavi olunur.

Bu sun'î suların litresinde 0.2 ilâ 0.6 gram Lithiyum - Karbonat bulunmaktadır. Bu tedavilerde Lithiyum muhteviyatı hastalığın tedavisine yarayan esas maddeyi teşkil etmektedir. Diğer taraftan (şu esere bakılma-

si: L. Fresenius Über die Bedeutung der in Minerahwässern in geringen Mengen vorhandenen Stoffe. Der Balneologe 1934, H. 1 sayfa 33 ff) Lithiyumlu maden sularının tedavilerdeki tesiri reddolunmaktadır. Bununla beraber Lithiyumlu sair sulp ilâçlar vardır ki, bunlar bütün dünyada muvaffakiyetle kullanılmaktadır. Menbamızdaki kontrol tahlili ile spektroskopik olarak tesbit edilmiş olan fazla miktarda tabiî Lithiyumlu, su konsantrasyonu dolayisile hiç te sun'î isthisal edilen böbrek taşları sularından geri evsafta sayılamaz. Bunun için suyun kablara doldurularak tedavilerde kullanılması mevzuubahs olabilir. Fakat tıbbî bakımdan da bir tetkikin mutlaka icrası lâzımdır.

Dr. H. Kleinsorge

Die Lithiumtherme von Akhüyük, (Vilâyet Konya, Kaza Ereğli)'

Die durch ihren hohen Lithiumgehalt und auch anderweitige reiche Mineralisation bemerkenswerte Therme befindet sich in der Naeh der Ortschaft Akhüyük, etwa 7 1/2 km nordnordwestlich der Stadt Ereğli (Konya). Sie ist etwa 6 km von der Station Bulgurluk der Eisenbahnstrecke Adana-Konya entfernt. Es sind keinerlei Fassungs-oder Badeeinrichtungen vorhanden, das Wasser wird kaum benutzt. Die Quelle wurde zum ersten Male von Hamilton beschrieben (vergi. weiter unten).

Die Therme liegt in der weiten Alluvialebene von Ereğli - Bor, die zum Teil von dem versumpften See Akgöl eingenommen wird. Dieser See ist wohl ein Relikt des grossen eiszeitlichen Konya-Sees, dessen

Ausdehnung von H. Louis (1) genauer umrissen wurde. Auch Chaput (2) gibt auf seiner Karte des Konya - und Akgöl - Beckens aus der Naeh der Quelle Sande mit Dreissensia an, die Zeugen dieser eiszeitlichen Seeperiode sind. Gehen wir von der Quelle aus nach Süden, so erreichen wir bald den Rand der Ebene und das Gebiet der Gipsschichten in der Naeh der Station Bulgurluk, nach Chaput gehören diese wahrscheinlich dem Oligocaen an. Weiter südlich kommen wir dann in die Region von

[1] Louis, H. : Eiszeitliche Seen in Anatolien. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin. Jg. 1938, No. 7/8, S. 267 - 285...

[2] Chaput, E. : Voyages d'Etudes Geologiques et Morphogeniques en Turguie.

Zanapa, die von Eocaen mit eingeschuppten Serpentinien eingenommen wird. Dieseâ Gebiet ist wohl schon dem System des Taurus zuzurechnen. Nördlich der Ereğli-Ebene, etwa 12-15 km von unserer Quelle entfernt, liegt der Komplex der Jungen Vulkane von Karapınar mit Mekke und Karaca-Dağ'an, die ihrerseits zu der grossen Vulkankette zu rechnen sind, der dann weiter in nordöstlicher Richtung der Hasan - Melend's- und Erciyas Dağı angehören. Diese geologisch-tektonischen Einheiten und ihre morphologischen Erscheinungsformen bestimmen und beherrschen auch das Landschaftsbild der Ouellumgebung und machen seinen grossen Reiz aus.

Mitten in dem grossen Alluvialbecken ragt ein N 35 W. gestreckter, 3 km langer Travertin - Rücken auf. Seine maximale Höhe beträgt 50 - 60 m, die grösste Breite etwa 200 m. Bei genauerer Untersuchung ergibt sich, dass wir es eigentlich mit 2 Sinterrücken zu tun haben, die sich unter spitzem Winkel schneiden. Die grösste Höhe und Breite ist an dem Punkt entwickelt, wo sich die Rücken schneiden. Der Aufbau der Sinterrücken ist symmetrisch zu einer Mittellinie, die als oft offene Spalte (Bild 1) auf dem Scheitel verläuft. Aus dieser Scheitellinie tritt das Thermalwasser aus, bildet durch Kalkabsatz Sinterwannen und fliesst endlich nach beiden Seiten des Rückens ab. Durch schnelle Verdunstung beim Abfließen werden so Sinterschichten gebildet, die übereinander gelegt sich nach aussen neigen (Bild 2). Diese Form der Sinterrücken ist in Anatolien weit verbreitet. Wir fanden sie wieder bei den Mineralquellen von Kemerhisar (Vilâyet Niğde, Kaza Bor), bei den Thermen von Kırşehir, der Quelle von İmanlar (Vilâvet Çankırı, Çerkeş) und vielen anderen. Die Entstehung dieser Sinterrücken hat man sich wohl so vorzustellen, dass ehemals die Quellen entlang einer Li-

nie, der Thermalspalte, austraten, hier zunächst die Sinterwannen aufbauten und weiter durch fortgesetzte Travertinbildung langsam in die Höhe wuchsen. Alle diese Elemente des Aufbaues sind auch heute noch feststellbar. Wegen des dauernden Höherwachsens des Sinterrückens kommt es zu häufigen Verlegungen des Austrittspunktes der Quellen. Man kann zwar annehmen, dass das Wasser in einem selbst abgedichteten Rohr aufsteigt, aber bei zu grosser Höhe des Austrittspunktes über der Ebene genügt der artesischen Druck nicht mehr, um das Wasser frei ausfliessen zu lassen und Quellrohrdurchbrüche treten auf. Die Bewohner des Dorfes Akbüyük berichten von unserer Quelle, dass sie in jedem Jahre an anderen Punkten austritt. Heute finden wir sie nahe dem Schnittpunkt der beiden Sinterrücken an der östlichen Flanke des Hauptrückens, noch im vorigen Jahr befand sie sich etwa 80 m südlich und trat auf der Mittellinie in einer Sinterwanne aus.

Der heutige Befund des Sinterrückens stimmt mit dem Hamilton (3) nicht gut überein. Die Temperatur wird von ihm mit 100° Fahrenheit (= rd 38°C) angegeben, heute beträgt sie 25,5°C. Auch scheint die Wassermenge früher erheblich höher gewesen zu sein. Er spricht von mehreren warmen Quellen, während heute nur noch eine vorhanden ist. Wassermenge und Temperatur können sich in der Zwischenzeit geändert haben, nicht aber der Charakter der Absätze der Quelle. Hamilton erwahnt eine starke Ausscheidung von Gips, die heute völlig fehlt. Auch in den alten Abscheidungen konnte Gips nicht festgestellt werden, Auch Steinsalz finden wir als Quellabsatz heute nicht, es kommt nur als Ausblühung unterhalb des Sinterrückens

[3] Hamilton: Researches in Asia Minor. Vol. 2, S. 307, London 1842.

vor, der ganz aus CaCO_3 besteht. Nur der Schwefel, den auch Hamilton beobachtete, findet sich noch heute bald in dünnen Lagen, bald als Füllung der Holraume in Travertin, Zu stärkeren Schwefelausscheidungen kommt es nun in der offenen Mittelspalte, die stellenweise ganz von einer Tapete von unreinem Schwefel ausgekleidet ist. Bemerkenswert ist der Lithiumgehalt des Kalksinters, der vom Laboratorium des M. T. A. zu 0,0026 % bestimmt wurde. Ba und Sr. wurden spektralanalytisch nachgewiesen.

Ein weiteres von Hamilton beschriebenes Phaenomen, das sich noch heute beobachten lässt, ist der Austritt von Gasen. In der Quelle selbst ist der Gasaustritt nicht sehr bedeutend, aber an vielen Stellen in der klaffenden Mittelnäht ist der Hohlraum von Gas erfüllt. Durch den Geruch lässt sich Schwefelwasserstoff erkennen, aber der grösste Teil besteht wohl aus Kohlensäure. Eingetauchte, brennende Zündhölzer erlöschen. Noch bedeutender ist der Gasaustritt in den umgebenden sumpfigen Wiesen am östlichen Fuss des Sinterrückens. Etwa 50 m. von der kalten Quelle Pınar entfernt, sehen wir auf einem Areal von etwa 50 m. von der kalten Quelle Pınar entfernt, sehen wir auf einem Areal von etwa 100 m² einen Gasaustritt neben dem andern. Perlend steigt das Gas im Sumpfwasser auf, auch an trockenen Stellen finden wir kleine, schaumbedeckte Öffnungen, aus denen Gas austritt. Die gleiche Erscheinung in kleinerer Masse ist auch unmittelbar am Fusse des Sinterrückens, unterhalb der Thermalquelle zu erkennen, Nach einer Analyse des Laboratoriums des M. T. A. Analytiker E. Thielmann besteht das Gas:

zu 68,9 % aus CO_2
 2,2 % » O_2
 1,6 % » CH_4
 27,3 % » N_2 (Rest)

Schwefelwasserstoff wurde im Gas nicht festgestellt, obwohl er an Ort Stelle durch den Geruch deutlich wahrnehmbar war. Im seichten Schlammwasser trat das Gas ohne Druck aus und Hess sich nur mit Schwierigkeit in die Probeflasche sammeln, wahrscheinlich ist deshalb der CO_2 - Gehalt noch etwas höher. Die Einwohner des Dorfes Akhüyük haben bei Brunnen grabungen auch auf CO_2 und H_2S angetroffen, wie sich aus den Erzählungen entnehmen Hess.

Wir lassen nun die vorliegende Analyse des Thermalwassers folgen. Analytiker E. Thielmann Laboratorium des M. T. A.

Abdampfrückstand	.....	33,89	Gramm pro Ltr.
Glührückstand	.....	32,74	» » »
NH_3	.....	0,15	» » »
Li	.....	0,0588	» » »
K	.....	1,1	» » »
Na	.....	10,69	» » »
Ca	.....	0,73	» » »
Mg	.....	0,11	» » »
Fe	.....	0,0027	» » »
Al	.....	0,002	» » »
C	.....	15,52	» » »
SO_4	.....	3,15	» » »
HCO_3	.....	2,74	» » »
HS	.....	0,0562	» » »
		<hr/>	
		34,3097	
H_2SiO_3	.....	0,113	» » »
		<hr/>	
		34,4227	
CO_2 freie	.....	1,403	» » »
		<hr/>	
		35,8275	

Die Bezeichnung der Therme ist Akhüyük Kükürtü Menbaı, das austretende Wasser hat eine Temperatur von 25,5°, sie ist also zu den hypothermalen Quellen zu rechnen. Die Schüttung beträgt etwa 1/2 l./Sec. Die Quelle gibt Gas ab und riecht deutlich nach H_2S . Sie enthält 34,4 gr/l. gelöste, feste Bestandteile, unter denen a Natrium - und Chlor - Ion weitaus vorherr-

schen. Dieser Befund stellt die Quelle zu den muriatischen Waessern. Der Gehalt von 1,403 gr/1 freier CO_2 (4) verleiht ihr weiter den Charakter eines -Saeuerlings. Zu diesen wichtigsten Bestandteilen tritt noch der Gehalt an HS und der nicht bestimmte Gehalt an freiem H_2S als bestimmendes Merkmal hinzu. Das Sulfat-Ion und HCO_3 Ion in nicht geringen Mengen sind ebenfalls für den Charakter des Wassers bestimmend. Wir möchten die Quelle als **Schwefelwasserstoff führenden muriatischen - salinisch-alkalischen Lithium - Thermal - Saeurling** bezeichnen.

Bemerkenswert ist der Gehalt an NH_4 - Ion (0,15 gr/1.)- Man ist leicht geneigt, bei den Vorkommen von NH_4 im Wasser an oberflaechliche Verunreinigung durch Zersetzungserzeugnisse zu denken und in der Tat scheint eine solche bei der Quelle nicht ausgeschlossen zu sein. Andererseits ist zu bemerken, dass auch bei bekannten und viel benutzten Mineralquellen (oft bei muriatischen Quellen) NH_4 in grösseren Mengen vorkommt, der nicht aus oberflaechlichen Verunreinigungen stammt. Ich zitiere aus der mir greifbaren Literatur (5) folgende Faelle.

Gindlumerquelle Wels	0,0726	gr/kg	NH_4
Wolfseggerquelle »	0,0698		
Margaretenquelle Hail	0,0536	»	»
Johannesquelle »	0,0429	»	»

Die Johannesquelle wurde in einer Tiefe von 576 m. erbohrt, sodass eine oberflaechliche Verunreinigung wohl ausscheidet. Es ist also auch bei unserer Quelle nicht unwahrscheinlich, dass der NH_4 - Gehalt aus

[4] Der Kohlensauregehalt wird wahrscheinlich noch höher liegen. Der seichte Quellaustritt zwang dazu, das Wasser in die Probenflaschen zu schöpfen, dabei ist wahrscheinlich ein Teil der CO_2 verloren gegangen.

[5] Österreichisches Baederbuch, Wien 1928.

der Tiefe stammt. Falls ein oberflaechlicher Einfluss vorliegen sollte, waere es leicht, diesen durch eine gute Fassung der Quelle auszuschalten.

Der hohe Lithiumgehalt verleiht dem Wasser einen Wert, der das Vorkommen völlig aus dem Rahmen der gewöhnlichen Thermen aehnlicher Zusammensetzung heraushebt und in die Reihe der staerkst lithiumhaltigen Waesser der Welt stellt. Nach den vorliegenden Unterlagen (6) werden als solche folgende Quellen und natürlichen Wasser angesehen:

	Li	LiCl
	Mg. in 1000 gr Wasser	
Conneautville (Pennsylv.) Bitterwasser	131,4	803
Salsomaggiore (Parma) Saline	108,41	655
Redruth (Cornwall) heisse Quelle	79,0	—
Arva Polhora 'Ungarn) Sole	67,4	412
Los Banctos (Chile) Mineralwasser	62,0	382
Redeugh Grube (Durham) Grubenwasser	58,5	358
Salzschlirf (Hessen) Bonifazius - brunnen	—	311,6
Elster (Sachsen) Königsquelle	12,9	77,9
Piancasale (Piacenza) Sole	12,0	74
Kreuznach Viktoriaquelle	—	65,56
» Elisabethquelle	—	65,52

Wir sehen also eine Folge von relativ stark lithiumhaltigen Waessern, die sich zu einer Gruppe zusammenschliessen, denen dann eine weitere Gruppe von Quellen folgt, die erheblich weniger Lithium enthalten. In dieser Zusammenstellung würde das Wasser von Akhüyük zur ersten Gruppe zu rechnen werden müssen. Es enthaelt nach den Berechnungen aus der Analyse 359 mg. nenn sein und nocht vor Salzschlirf eingeordnet LiCl im Liter Wasser. Auf Grund dieser Verhältnisse ist man wohl berechtigt, diese Eigenschaft der Quelle im Namen besonders

[6] Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Lithium, 8. Auflage, Berlin 1927.

hervorzuheben und sie kurz als **Lithium - Therme** zu bezeichnen.

Es ist schwierig, die Herkunft der in unserem Wasser enthaltenen Stoffe zu bestimmen und eine eindeutige Aussage lässt sich nicht machen. Nur bei der Kohlensäure lässt sich mit Bestimmtheit sagen, dass die wohl unzweifelhaft dem Jungen Vulkanismus der Mekte - und Karaca Dağlan zuzuschreiben ist. Ein Teil des Sulfats und der Chloride werden weiter höchstwahrscheinlich der nahen und sicher auch im Untergrund vorhandenen Gipsformation entstammen. Über NH_4 sind schon weiter oben Vermutungen ausgesprochen worden, Für Lithium wird meist juvenile Herkunft angenommen. Nach Behrend-Berg (7) findet es sich in grösseren Mengen nur in Thermen, deren Salzgehalt teilweise juvenilen Ursprungs ist und aus der Anreicherung leicht flüchtiger Bestandteile im Magmarest stammt. Diese Annahme ist auch wohl in unserem Falle zutreffend. Bei Uluğağ nordöstlich von Niğde sind uns turmalinführende Granitpegmatite bekannt. Nach Gmelin kommt Lithium zwar auch in Laven und Magmen der Vulkane vor und zwar umsomehr, je grösser ihre Acidität ist, sodass auch hier eine Beteiligung des benachbarten Jungen Vulkanismus nicht völlig auszuschliessen ist; wenn sie auch wenig wahrscheinlich erscheint.

Über die therapeutische Bedeutung des Wassers sollen hier nur kurze Hinweise gegeben werden. Genaueres darüber festzustellen wäre die Aufgabe einer medizinisch-balneologischen Spezialarbeit. Nach Stras-

[7] Behrend, F., Berg, G.: Chemische Geologie. Stuttgart 1927.

[8] Strasser - Kisch - Sommer: Handbuch der klinischen Hydro - Balneo - und Klimatherapie. Berlin - Wien 1920.

ser-Kisch-Sommer (8) wurden Lithium-haltige Kochsalzwaasser als Harnsäure-Steinbildungen lösendes Mittel gegen Gicht und Steinkrankheiten benutzt; doch sei aus der einfachen chemischen Eigenschaft der Lithiumsalze Harnsäureverbindungen in lösliche Form zu bringen nicht zu folgern, dass es genüge, einfach Lithium in den Körper einzubringen. Es komme ihnen wesentlich eine diuretische Wirkung zu und in diesem Sinne sei der Gebrauch von Lithium - Kochsalzquellen bei den oben genannten Krankheiten zu befürworten. Es würden vielfach künstliche Natrium-Lithiumwaasser hergestellt und bei Rheuma-Gicht-Ischias - Erkrankungen verwendet. Diese künstlichen Waasser sollen zwischen 0,2 und 0,6 gr. Lithiumkarbonat enthalten, es soll in ihnen der Lithiumgehalt das hauptsächliche wirkende Agens sein. Von anderer Seite (vergi, zusammenfassend L. Fresenius : Über die Bedeutung der in Mineralwaassern in geringen Mengen vorhandenen Stoffe. Der Balneologe. 1934, H. 1, Seite 33 ff.) wird eine therapeutische Wirkung des Lithiums in Mineralwaassern abgelehnt. Es sei hier noch auf die grosse Zahl fester Präparate, ebenfalls mit Lithium als wirkendem Stoff verwiesen, die bei Harnsäure - Erkrankungen in der ganzen Welt verwendet werden. Der hohe, natürliche, durch Kontrollanalysen und spektroskopisch sichergestellte Lithiumgehalt unserer Quelle stellt das Wasser in der Konzentration durch aus den künstlich erzeugten Gichtwaassern an die Seite. Es wäre also wahrscheinlich lohnend, das Wasser abzufüllen und zu verwenden. Eine medizinische Untersuchung sollte man jedoch keinesfalls unterlassen.

Ankara, 12 VI. 1939

Dr. H. Kleinsorge