

Emanationsmessungen der Gasteiner Thermalquellen

Erhard Ruschitzka; Helmut Wallner



ISBN 978-3-662-27292-3 ISBN 978-3-662-28779-8 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-28779-8

aufgesetzt wird. Die Ionisationskannen besitzen zylindrische Form mit einem Durchmesser von 25 cm und einer Höhe von 30 cm, somit einem Fassungsvermögen von 14,75 l. Die Innenelektrode besteht aus einem Messingstift von 20 cm Länge, der von der Außenbelegung durch Bernstein, Schutzring und Hartgummi isoliert ist und mit dem Meßinstrument durch einen federnden Platinkontakt verbunden werden kann. Für die Messungen stehen 12 gleichkonstruierte Kannen zur Verfügung, die über Trockenvorlage und Gebläse an die Entnahmegefäße angeschlossen werden. Die Entnahme der Quellproben erfolgt durch Einsaugen des Quellwassers in vorher evakuierte Waschflaschen von etwa 250 ccm Inhalt. Durch das Einsaugen ist es möglich, jeden Emanationsverlust bei der Entnahme zu vermeiden. Durch angeschlossene Glasrohre kann auch bei schwer zugänglichen Quellen die Entnahme direkt beim Quellaustritt erfolgen. Es wird besonders darauf geachtet, daß die Proben vollkommen luftblasenfrei in die Waschflaschen gelangen, um Verfälschungen der Ergebnisse durch Beimischungen aktiver Quellluft zu vermeiden.

Das Entemanieren erfolgt durch halbstündiges Quirlen im geschlossenen Luftstrom mit Hilfe von Doppelgebläsen, wobei die Anordnung durch geeignete Drosselung des im Gebläse vorhandenen Überdruckes derart getroffen ist, daß es einer Person möglich ist, 12 Gebläse zu bedienen, so daß gleichzeitig alle 12 Kannen gefüllt werden können. Vom Beginn des Durchquirlens an werden die Kannen an Spannung gelegt, und zwar wird die Innenelektrode auf eine Spannung von —300 Volt gebracht. Das Anlegen der negativen Spannung hat sich als notwendig ergeben, um eine Konstanz der Meßresultate zu gewährleisten. Durch die negative Aufladung der Innenelektrode wird sich der aktive Niederschlag zufolge seiner positiven Ladung dort festsetzen und es wird dadurch ein konstanter Sättigungsgrad erzielt. Bei umgekehrter Polung erfolgt die Abscheidung des aktiven Niederschlages auf der Außenelektrode der Kanne, die eine große Oberfläche und ungleichmäßige Gradienten zur Meßelektrode besitzt. Durch einen dünnen Belag der Wand kann außerdem die Absorption und damit die Ionisationsfähigkeit, besonders bei großen Temperaturunterschieden, beträchtliche Schwankungen der Einzelergebnisse zur Folge haben. Systematische Untersuchungen haben ergeben, daß bei der vorliegenden Anordnung eine negative Aufladung von 300 Volt genügt, um derartige Schwankungen auszuschließen.

Die Messung erfolgt 3 Stunden nach Beendigung des Quirlens, d. h. nach Eintreten des radioaktiven Gleichgewichtes zwischen Emanation und aktivem Niederschlag. Abgelesen wird die Laufzeit zwischen 10 Skalenteilen innerhalb eines linearen Empfindlichkeitsbereiches.

Geeicht wurde die Anordnung durch Vergleich mit 8 Radiumnormallösungen der PTR., die eine Menge von je $4,03 \cdot 10^{-9}$ g Ra enthalten und in Kolben von Jenaer Rotstrichglas gefüllt sind, die vorher mit saurer Bariumchloridlösung 3 Tage hindurch ausgekocht wurden. Die Eichmessungen wurden so durchgeführt, daß einerseits eine Meßkanne mit verschiedenen Eichlösungen, andererseits mehrere Meßkannen mit derselben Eichlösung wiederholt gemessen wurden. Die Übereinstimmung der einzelnen Eichmessungen ist als sehr gut zu bezeichnen.

Die Berechnung des Emanationsgehaltes (in Mache-Einheiten) erfolgt nach der Gleichung:

$$\text{Em.-Konzentration} = \left(\frac{1}{t} - \frac{1}{T} \right) \cdot \frac{10^3}{V \cdot e^{-\lambda t}} \cdot \frac{k_0 \cdot \lambda'_0}{\left(\frac{1}{t_0} - \frac{1}{T_0} \right)} \cdot \frac{4,03 \cdot 10^{-9}}{3,64 \cdot 10^{-10}}$$

Dabei bedeutet t die gemessene Laufzeit, T die Laufzeit der natürlichen Zerstreuung (Nulleffekt), $e^{-\lambda t}$ die Korrektur, die durch den Emanationszerfall vom Zeitpunkt der Entnahme bis zum Zeitpunkt der Messung notwendig ist, V das untersuchte Wasservolumen in Kubikzentimeter.

t_0 , T_0 und $e^{-\lambda t_0}$ ($=k_0$) sind die entsprechenden Daten der Eichmessung. λ'_0 gibt den Prozentsatz der in der Radiumnormallösung nachgewachsenen Emanationsmenge an.

Die zweite Möglichkeit der Berechnung ergibt sich aus den Kannenkonstanten nach der Formel von DUANE-LABORDE:

$$\text{Em-Menge (in Curie)} = \frac{C \cdot E}{300} \cdot \left(1 - 0,572 \frac{O}{V} \right) \cdot \frac{\left(\frac{1}{t} - \frac{1}{T} \right) \cdot \frac{V'}{V} \cdot S \cdot K}{e^{-\lambda t}}$$

C bedeutet die Kapazität der Anordnung, die mit einem HARMSSchen Kondensator gemessen wurde, E den Spannungsabfall in Volt, O die Oberfläche und V das Volumen der Meßkanne, V' das Gesamtvolumen der Anordnung (Meßkanne plus Gebläse, Trockenvorlage, Luft- und reduziertes Wasservolumen der Waschflasche usw.), S die Korrektur bezüglich des Sättigungsgrades, die auf Grund der Arbeit von MACHE² bestimmt wurde, K ist der Umrechnungsfaktor, der sich auf Grund der DUANE-LABORDESCHEN Formel für 1 Curie ergibt. Die Übereinstimmung beider Berechnungsmöglichkeiten ist, insbesondere in Anbetracht der rein empirischen Form obiger Formel, durchaus befriedigend.

Die Messung der natürlichen Ionisation der Luft (N.Z.) wurde jeweils vor Beginn des Durchquirlens vorgenommen und darauf geachtet, daß der Nulleffekt möglichst unterhalb 3% des zu erwartenden Effektes lag.

Die Genauigkeit der Methode konnte im Laufe der Arbeiten durch praktische Verbesserungen wesentlich erhöht werden und kann derzeit mit $\pm 3\%$ für die Einzelmessung und 1% für Reihenmessungen angegeben werden.

Tabelle 1.

Quelle	Emanationsgehalt in			Temperatur in Grad	Ergiebig- keit in cbm/Tag	
	10 ⁻¹⁰ Curie/l	Mache-Einheiten				
		1936/38	1920			1904
<i>Franz Josefs-Stollen:</i>						
Hintere Quelle	262	72	86,21	69	45,2	220
Hauptaustrittsort, 1. Quelle	262	72			45,4	
Hauptaustrittsort, 2. Quelle	251	69			46,3	
Hauptaustrittsort, 3. Quelle	255	70			45,5	
Hauptaustrittsort, 4. Quelle	262	72			45,5	
Hauptaustrittsort, 5. Quelle	251	69			45,7	
1. Nebenquelle	222	61			44,3	
2. Nebenquelle	230	63			—	
3. Nebenquelle	167	46			—	
4. Nebenquelle	138	38			—	
1. Seitenquelle	167	46	—			
1. Deckenquelle	138	38	—			
2. Deckenquelle	58	16	—			
3. Deckenquelle	47	13	—			
1. Bodenquelle	328	90	45,1			
2. Bodenquelle	324	89	44,7			
2. Seitenquelle	328	90	45,0			
3. Seitenquelle	335	92	44,8			
3. Bodenquelle	233	64	41,0			
Südquelle	280	77	107	72	37,2	
<i>Rudolf-Stollen:</i>						
Linke Quelle	248	68	66	28	47,2	428
Rechte Quelle	160	44	40		47,0	
<i>Lainer-Stollen:</i>						
Linke Quelle	346	95	63	61	47,4	156
Rechte Quelle	338	93	—	—	47,3	
<i>Wasserfallquelle:</i>						
Quellursprung	—	—	148	—	—	352
Ende der Rohrleitung	426	117	120	119	36,4	
<i>Doktorquelle:</i>						
Hauptquelle	480	132	71	35	44,5	95
Nebenquelle	175	48	—	—	—	
<i>Franzensquelle:</i>						
Linke Quelle	2	0,5	—	—	41,7	14
Rechte Quelle	2	0,7	—	—		
<i>Elisabeth-Stollen:</i>						
Hauptquelle	680	187	165	149	46,7	1880
1. Nebenquelle	600	165	—	—	46,2	
2. Nebenquelle	665	183	—	—	46,1	
1. Seitenquelle	20	6	—	—	—	12
2. Seitenquelle	146	40	—	—	—	
Nordquelle I	120	33	28	30	44,1	
Nordquelle II	40	11			—	
Nordquelle III	15	4			38,2	
Nordquelle IV	80	22	—	—	38,8	
3. Seitenquelle	149	41	—	—	—	
Südquelle	743	204	83	83	45,7	610
<i>Fledermaus-Stollen:</i>						
Hintere Quelle	1420	390	—	>37	—	11
Mittlere Quelle	1417	389	—		37,1	
Vordere Quelle	1097	301	—		—	

Tabelle 1 (Fortsetzung.)

Quelle	Emanationsgehalt in			Temperatur in Grad	Ergiebig- keit in cbm/Tag	
	10 ⁻¹⁰ Curie/l	Mache-Einheiten				
	1936/38	1920	1904			
<i>Reißacher-Stollen:</i>						
Hintere Quelle	688	189	—	—	41,2	474
Linke Quelle	944	259	260	—	40,0	
Rechte Quelle	973	267	308	—	39,2	
Mischwasser	521	143	171	93	41,1	
<i>Mittereggquelle</i>	55	15	—	—	36,8	14
<i>Kanalquellen:</i>						
Quelle I	113	31	—	—	26,2	92
Quelle II	18	5	—	—	27,4	
Quelle IV	357	98	—	—	33,8	
<i>Sofienquelle</i>	933	256	256	—	38,0	108
<i>Grabenbäckerquelle</i>	710	195	172	174	36,8	114
<i>Mesnilquelle</i>	714	196	196	—	35,7	88

Ergebnisse.

Im Thermalquellengebiet Badgasteins, das sich bei einem Höhenunterschied von 70 m über eine Längsausdehnung von 200 m erstreckt (Abb. 1), gelangten insgesamt 54 Quellaustritte zur Messung, deren Austrittsstellen mit 14 verschiedenen Namen bezeichnet werden. An 3 Quellen wurden seit November 1936 wöchentliche Quellmessungen im Zusammenhang mit den Ergiebigkeits- und Temperaturmessungen der Gemeinde Badgastein vorgenommen. Alle übrigen Messungen wurden gleichmäßig über den Zeitraum von 2 Jahren verteilt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt, die Werte stellen Mittelwerte aus sämtlichen bisherigen Messungen dar und sind in der 1. Spalte in 10⁻¹⁰ Curie/l, in der 2. Spalte in Mache-Einheiten angegeben. Zum Vergleich sind in der 3. und 4. Spalte die den Arbeiten von MACHE entnommenen Werte aus den Jahren 1904 und 1920 angeführt. Direkte Vergleichsmöglichkeiten sind jedoch nur bei folgenden Quellen gegeben: Rudolfsquellen, Linke Lainer- und Elisabeth-Hauptquelle, Reißacherquellen, Sofien-, Grabenbäcker- und Mesnilquelle und dem Ende der Leitung bei der Wasserfallquelle. Bei allen übrigen Quellen sind, soweit es sich nicht um erstmalige Messungen handelt, Veränderungen an der Quelfassung³ durchgeführt worden.

Franz Josefs-Stollen: Im Jahre 1930 wurde am Ende des alten 67 m langen Stollens ein Querschlag vorgetrieben, in welchem jetzt 18 Quellen ihren Ursprung haben, von welchen allerdings einige nur eine geringe Ergiebigkeit aufweisen. Die Quellen sind in der Tabelle in der Reihenfolge ihres Ursprungs vom Stollenende gegen den Stollenmund angeführt. Die ersten 10 Quellen haben ihren Ursprung in der Nähe des Stollenendes, im Mittelteil des Querstollens treten 8 Quellen aus, davon 3 seitlich und 3 von der Decke. Die letzteren konnten wegen der für die Leitungsanlage errichteten Verschalung nicht direkt am Ursprung gemessen werden; die angegebenen Werte stellen daher Minimalwerte dar; die wahrscheinliche Em.-Konzentration an der Austrittsstelle dürfte wesentlich höher liegen. Ob für die geringe Aktivität auch Tagwasser maßgebend ist, konnte nicht festgestellt werden. Die ersten 2 Bodenquellen und die 2. und 3. Seitenquelle zeigen an ihren Austrittsstellen reichliche Silicagelabscheidungen, und es ist möglicherweise die relativ große Aktivität dieser Quellen darauf zurückzuführen, daß auch in den Gesteinspalten derartige Abscheidungen vorhanden sind, die zufolge ihrer großen Aktivität diese Quellen aktivieren. Die 3. Bodenquelle und die Südquelle entspringen nahe dem Ende des alten Stollens; letztere hat denselben Ursprungsort wie die von MACHE als hintere Quelle bezeichnete, besitzt aber seit dem Neubau des Stollens nur eine geringe Ergiebigkeit.

Rudolf-Stollen: Unverändert gegenüber 1920. Die linke, ergiebigere Quelle entspringt weiter hinten und ungefähr 1 m höher im Schuttkegel. Es ist zu erwarten, daß die Quellaktivität an der Austrittsstelle im gewachsenen Fels einen wesentlich höheren Wert besitzt. Es sei hier nur erwähnt, daß auch versucht wurde, Proben im Geröll hinter der jetzigen Austrittsstelle zu messen, die ein Ergebnis von 85 ME. lieferten. Wegen der Unsicherheit der Probenentnahme und der Unzuverlässigkeit dieses Wertes wurde er aber in der Tabelle nicht berücksichtigt.

Lainer-Stollen: Unverändert. Beide Quellen weisen ungefähr gleiche Temperatur, Ergiebigkeit und Aktivität auf.

Wasserfallquelle: Die Quelle wurde im Jahre 1929 neu gefaßt und der Ursprung gegen Überflutungen durch die Gasteiner Ache vollständig vermauert. Er ist daher für Messungen unzugänglich. Die Proben wurden am Ende der Leitung unterhalb der Straubingerbrücke entnommen, an welcher Stelle eine direkte Vergleichsmöglichkeit mit den Werten von MACHE besteht. Eine vollkommen einwandfreie Probenentnahme ist jedoch zufolge des starken Gefälles vom Ursprung bis zum Ende der Rohrleitung, die nicht ganz mit Wasser gefüllt ist, unmöglich, auch wenn es durch Aufstauen erreicht wird, eine luftblasenfreie Probe zu erhalten.

Doktorquelle: Unverändert. Die Nebenquelle entspringt bergseitig etwa 2 m unterhalb der Hauptquelle.

Franzensquelle: Die Quelle entspringt im Schuttkegel unterhalb der Bismarckstraße zwischen Lainer- und Elisabeth-Quellen.

Elisabeth-Stollen: Die Fassung der Hauptquelle ist unverändert, Nord- und Südquelle wurden aber im Jahre 1921 vollständig neu gefaßt. Die Nordquelle entspringt nunmehr in 4 Ästen in einer ausgebauten Nische, die Südquelle steigt vom Boden in der Nähe des Stolleneinganges zwischen Gesteinstrümmern auf. Die Nebenquellen haben ihren Ursprung innerhalb des großen Beckens der Hauptquelle, und zwar die erste an der westseitigen Wand des Beckens ungefähr 1 m vor der Austrittsstelle der Hauptquelle, die zweite in einem kleinen Seitengang des Beckens. Die Seitenquellen, die eine ganz schwache Ergiebigkeit und geringe Temperatur aufweisen und der Thermalleitung nicht zufließen, entspringen an den Seitenwänden des Stollens. Es handelt sich bei diesen Quellen sicher nicht um echtes Thermalwasser, es ist jedoch interessant, festzustellen, daß die 1. Seitenquelle trotz der reichlichen Reißacheritablagerungen an der Austrittsstelle nur eine derart geringe Aktivität aufweist.

Fledermaus-Stollen: Die Quellen entspringen an 3 Stellen in einem Naturstollen, der nur beim Stollenmund etwas verbreitert wurde. Die Quellen rieseln über die Felsen in ein aufgestautes großes Becken, die Quellaustritte selbst befinden sich teilweise in recht unzugänglichen Spalten, so daß die luftfreie Probenentnahme oft große Schwierigkeiten bereitet. Dementsprechend sind auch die Schwankungen der gemessenen Werte größer als bei den übrigen Quellmessungen, und es ist nicht ausgeschlossen, daß der wahre Emanationsgehalt noch über dem angegebenen Mittelwert liegt. Der bisher höchste gefundene Wert beträgt 411 ME. Die Messung von MACHE aus dem Jahre 1904 wurde an einer Probe ausgeführt, die aus dem großen Becken genommen worden war. Sie kann daher nicht zum Vergleich herangezogen werden; der damalige Wert wird in dieser Arbeit selbst als zu klein angegeben.

Reißacher-Stollen: Unverändert. Die Probe der hinteren Quelle wurde aus einem tiefen Bassin hinter dem Sammelkasten aus 1 m Tiefe entnommen. Die als „Mischwasser“ bezeichnete Probe stammt aus dem Sammelkasten, der außer dem Thermalwasser der 3 angeführten Quellen auch Tagwasser enthält.

Mitteregquelle: Eine kleine, unbenützte Quelle, die aus einem Rohrstutzen hinter dem Pumphaus ausfließt. Die Quelle führt viel Tagwasser, so daß Temperatur, Ergiebigkeit und Emanationsgehalt großen Schwankungen unterworfen sind.

Kanalquellen: Die Quellen entspringen in einem tiefen Kanalisationsschacht, sind

ebenfalls stark mit Tagwasser vermischt und finden keine Verwendung für das Badewasser. Die in früheren Jahren vom Bauamt als Quelle III bezeichnete Quelle ist versiegt.

Sofienquelle: Unverändert.

Grabenbäckerquelle: Unverändert.

Mesnilquelle: Unverändert.

In den beiden letzten Spalten der Tabelle I sind noch Temperatur und Ergiebigkeit der Quellen angegeben. Die meisten Werte entstammen den Messungsprotokollen des Bauamtes der Gemeinde Badgastein, dem an dieser Stelle für das stete bereitwillige Entgegenkommen in allen Fragen bestens gedankt sei. Bei den einzelnen Quellaustritten wurden die Temperaturen nur dort angeführt, wo sie mit einiger Genauigkeit bestimmt werden konnten.

Der Vergleich der Messungen aus dem Jahre 1920 mit den Messungen der Jahre 1936/38 ergibt bei den 12 Quellen, bei welchen durch unveränderte Belassung der Quellaufnahmen eine Vergleichsmöglichkeit besteht, daß 7 Quellen gleichen Emanationsgehalt aufweisen: Linke und Rechte Rudolfsquelle, Wasserfallquelle, Linke und Rechte Reißacherquelle, Sofien- und Mesnilquelle. Die Unterschiede in den Ergebnissen betragen bei allen diesen Quellen höchstens 10%. Aber auch die Werte der Elisabeth-Hauptquelle und der Grabenbäckerquelle mit +13% und des Reißacher-Mischwassers mit -16% könnten, wie die Tabelle 2 zeigt, noch durch die zeitlichen Emanationsgehaltsschwankungen der einzelnen Quellen erklärt werden; denn die Werte von MACHE wurden von Proben erhalten, die innerhalb eines kurzen Zeitraumes entnommen worden waren. Würden aus den vorliegenden Einzelmessungen Mittelwerte über kurze Zeiträume genommen werden, dann würden ähnliche Ergebnisse erhalten werden können, wie in der Arbeit von MACHE. So ergeben z. B. die Messungen bei der Grabenbäckerquelle in der Zeit vom 4. X. bis 3. XI. 1937, die also zur selben Jahreszeit entnommene Proben untersuchen wie im Jahre 1920, eine Durchschnittskonzentration von 176 ME. gegenüber 172 ME. im Jahre 1920. Beim Reißacher-Mischwasser handelt es sich außerdem um mit Tagwasser vermisches Wasser, wobei durch einzelne Tagwassereinbrüche die durchschnittliche Konzentration herabgesetzt wird.

Somit weisen nur 2 Quellen große Unterschiede ihrer Aktivität auf, nämlich die Linke Lainerquelle mit einer Steigerung von 51% und die Doktorquelle mit einer Steigerung von 86%. Es ist bemerkenswert, daß beide Quellen in derselben Höhe und unweit voneinander entspringen und daß die Doktorquelle schon bei dem Vergleich der Messungen aus dem Jahre 1904 und 1920 eine gleichgroße prozentuelle Steigerung des Emanationsgehaltes aufzuweisen hat. Kann daher bei den meisten Quellen gar keine oder nur eine geringfügige Änderung der Aktivität beobachtet werden, so erscheint bei diesen Quellen eine dauernde Änderung im Bereich der Möglichkeiten.

Ein Vergleich mit den Messungen aus dem Jahre 1904 ist bei folgenden 5 Quellen möglich: Wasserfallquelle, Linke Lainer- und Doktorquelle, Elisabeth-Hauptquelle und Grabenbäckerquelle. Mit Ausnahme der Wasserfallquelle zeigen alle übrigen 4 Quellen eine Aktivitätszunahme. Diese Zunahme ist bei der Elisabeth- und Doktorquelle während der beiden 16jährigen Zeiträume eine gleichmäßige, bei der Lainer- und Grabenbäckerquelle nur im 2. Abschnitt festzustellen.

Die Veränderungen, die durch Quellneufassungen hervorgerufen worden sind, haben bei der Elisabeth-Südquelle eine Steigerung des Emanationsgehaltes von 83 auf 204 ME., somit auf das 2,5fache zur Folge gehabt — ein deutlicher Beweis für die Wichtigkeit derartiger Verbesserungen. Bei allen anderen Veränderungen fehlt wegen der Verschiebung von Ort und Zahl der Quellaustritte jede Vergleichsmöglichkeit.

Erstmalig gemessen wurde eine Reihe schwächerer selbständiger Quellen und kleinerer Quellaustritte in den alten Stollen. Da es sich bei den letzteren zu einem Großteil wohl um Seitenadern der Hauptquellen handelt, die wahrscheinlich zum Teil mit Tagwasser vermischt sind, weisen sie meist eine geringere Aktivität auf als die Hauptquellen.

Von den schwächeren Quellen verdienen besonders zwei hervorgehoben zu werden, die Fledermaus- und die Franzensquelle. Erstere ist die Quelle mit dem nach den bisherigen Feststellungen höchsten Emanationsgehalt der Gasteiner Thermalquellen, umgekehrt ist die Franzensquelle, die mitten im Quellgebiet von lauter stark radioaktiven Quellen umgeben ist, die einzige echte Thermalquelle, die als inaktiv zu bezeichnen ist, da ihr Emanationsgehalt nicht größer ist als der der Gasteiner Kaltquellen. Auch wenn es sich bei dieser Quelle um einen Seitenast einer anderen Quelle handeln sollte, ist es doch interessant, daß es im Gestein möglich ist, den Emanationsgehalt bis auf einen derart geringen Bruchteil zu reduzieren, ohne daß dabei auch die Temperatur wesentliche Verluste erleidet.

Bei einem Überblick über sämtliche Quellmessungen kann man feststellen, wenn man nur die hauptsächlichen Quellaustritte ins Auge faßt und die kleinen oder mit Tagwasser vermischten Quellaustritte außer acht läßt, daß einige Quellen in bezug auf ihre örtliche Lage, auf Temperatur und Emanationsgehalt zusammengehören (Abb. 1). Es sind dies einerseits die höchstgelegenen Quellen des Franz-Josefs-, Rudolfs- und Lainerstollens mit hoher Temperatur und niedrigem Emanationsgehalt, andererseits die tiefstgelegenen Quellen mit niedriger Temperatur und hohem Emanationsgehalt (Fledermaus-, Reißacher-, Sofien-, Grabenbäcker- und Mesnilquelle). Die Quellen beider Gruppen liegen ungefähr in einer Linie, während aber bei der oberen Gruppe Temperatur und Emanationsgehalt von oben nach unten zunehmen, nehmen umgekehrt bei der unteren Gruppe beide Faktoren von unten nach oben zu, so daß die Fledermausquelle die weitaus aktivste Quelle von Gastein ist. Diese beiden Quellgruppen werden von einer dritten, in westöstlicher Richtung verlaufenden Gruppe von Quellen gekreuzt, die sich in obiges Schema nicht einreihen lassen, aber auch untereinander keine oder nur geringe Ähnlichkeiten aufweisen (Wasserfall-, Doktor-, Franzensquelle und die Quellen des Elisabeth-Stollens).

Die Elisabethquelle, die Hauptquelle Gasteins, bildet den Schnittpunkt der beiden ersten Gruppen und man könnte daher annehmen, daß sie Wasser aus beiden Quelladern erhält; sie ist wärmer als die Quellen der unteren Gruppe, aber nicht so heiß wie sie als Quelle der oberen Gruppe sein müßte, und sie enthält mehr Emanation als die obere Gruppe, aber nicht so viel wie die untere.

Damit wäre der Versuch unternommen, das gesamte Quellsystem Gasteins in zwei große Gruppen einzuteilen, von welchen die eine mehr Wärme, die andere mehr Emanation enthielte, während im Schnittpunkt die ergiebigste Quelle mit mittlerer Temperatur und

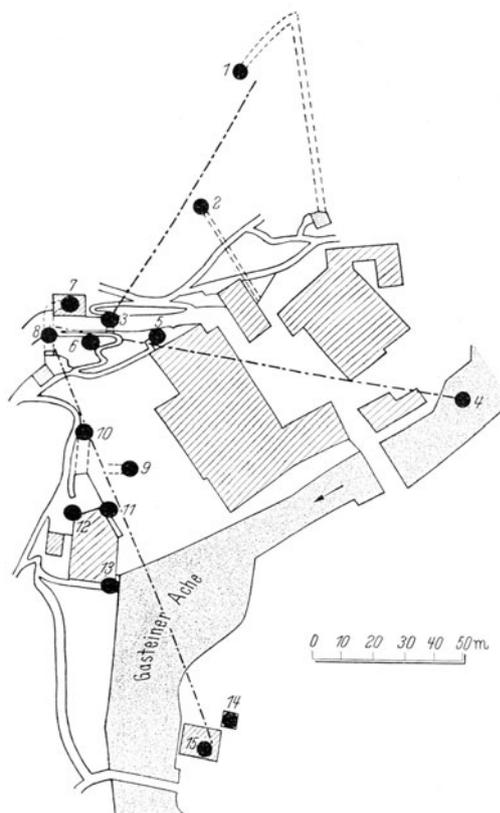


Abb. 1. Lageplan der Gasteiner Thermalquellen.

1. Franz Josefs-Quelle	Höhe 1034 m
2. Rudolfsquelle	„ 1019 m
3. Lainerquelle	„ 1011 m
4. Wasserfallquelle	„ 1022 m
5. Doktorquelle	„ 1009 m
6. Franzensquelle	„ 1007 m
7. Elisabeth-Hauptquelle	„ 1002 m
8. Elisabeth-Südquelle	„ 1000 m
9. Fledermausquelle	„ 993 m
10. Reißacherquelle	„ 984 m
11. Mittereggquelle	„ 984 m
12. Kanalquelle	„ 980 m
13. Sofienquelle	„ 980 m
14. Grabenbäckerquelle	„ 976 m
15. Mesnilquelle	„ 964 m

Tabelle 2. Wöchentliche Quellmessungen an der Elisabeth-Hauptquelle (Bassin).

Datum	Em.-Gehalt in ME.	Ergiebigkeit in Liter/sec	Temperatur in Grad	Datum	Em.-Gehalt in ME.	Ergiebigkeit in Liter/sec	Temperatur in Grad
4. I. 1937	188	21,0	46,7	4. X.	176	21,2	46,7
11. I.	199	21,1	46,6	11. X.	157	21,5	46,7
18. I.	188	20,7	46,6	18. X.	176	21,3	46,7
25. I.	186	20,8	46,6	25. X.	178	21,4	46,7
1. II.	198	20,9	46,7	3. XI.	177	21,3	46,7
8. II.	172	21,1	46,6	8. XI.	149	21,6	46,6
15. II.	185	21,0	46,6	15. XI.	179	21,0	46,6
22. II.	191	20,7	46,7	22. XI.	175	21,5	46,8
1. III.	173	20,6	46,6	29. XI.	186	21,3	46,7
8. III.	189	20,9	46,6	6. XII.	183	21,6	46,7
15. III.	177	21,0	46,7	13. XII.	180	21,2	46,7
22. III.	—	20,8	46,6	20. XII.	172	21,3	46,7
30. III.	172	20,8	46,7	27. XII.	175	21,7	46,7
5. IV.	176	20,9	46,7	3. I. 1938	173	21,4	46,7
12. IV.	179	20,7	46,7	10. I.	182	21,6	46,7
19. IV.	176	20,6	46,7	17. I.	179	21,4	46,7
26. IV.	182	20,8	46,7	24. I.	178	21,4	46,7
3. V.	177	20,2	46,7	31. I.	184	21,6	46,7
10. V.	182	20,3	46,7	7. II.	180	21,3	46,7
18. V.	192	20,2	46,7	14. II.	175	21,0	46,6
24. V.	181	20,3	46,7	21. II.	179	21,0	46,6
31. V.	168	20,4	46,7	28. II.	177	21,3	46,6
7. VI.	179	20,6	46,7	7. III.	183	21,4	46,6
14. VI.	161	20,4	46,7	15. III.	177	20,8	46,7
21. VI.	176	20,8	46,7	21. III.	181	20,8	46,7
28. VI.	183	20,8	46,7	28. III.	181	—	—
5. VII.	166	20,8	46,7	4. IV.	182	20,8	46,6
12. VII.	168	20,9	46,7	11. VI.	180	20,7	46,7
19. VII.	171	20,9	46,7	18. IV.	186	20,9	46,7
26. VII.	174	21,2	46,7	25. IV.	174	20,8	46,7
2. VIII.	175	21,2	46,7	2. V.	172	—	46,7
9. VIII.	178	21,0	46,7	9. V.	173	20,8	46,7
16. VIII.	175	20,8	46,7	16. V.	181	20,4	46,6
23. VIII.	173	20,8	46,7	23. V.	168	—	—
30. VIII.	173	21,2	46,7	30. V.	178	—	—
6. IX.	186	21,0	46,7	7. VI.	156	20,3	46,6
13. IX.	182	20,9	46,7	13. VI.	178	20,8	46,6
21. IX.	178	21,1	46,6	20. VI.	175	20,3	46,6
27. IX.	162	21,2	46,7	27. VI.	172	20,3	46,6

mittlerem Emanationsgehalt liegt. Außerhalb dieser Einteilung bleiben nur einerseits die Franzensquelle, die wohl zur oberen Gruppe gezählt werden müßte und nur auf ihrem Weg viel an Temperatur und die ganze Aktivität verliert, andererseits die beiden westlichen Quellen (Doktor- und Wasserfallquelle), die vielleicht zusammengehören, aber in ihrem Verhältnis zu den anderen Quellen noch genauer studiert werden müßten.

Die wöchentlichen Quellmessungen wurden an der Elisabeth-Hauptquelle (Bassin), der Grabenbäckerquelle und dem Reißacher-Mischwasser durchgeführt. Diese 3 Quellen waren seinerzeit deshalb ausgewählt worden, weil die Elisabethquelle die ergiebigste, die Grabenbäckerquelle eine der beiden auf dem linken Achenufer gelegenen und auch eine der kältesten Quellen ist und das Reißacher-Mischwasser die emanationsstärksten Quellen enthielt. Die Ergebnisse dieser Messungen für den Zeitraum von 1 $\frac{1}{2}$ Jahren (1. I. 1937 bis 30. VI. 1938) sind aus der Kurvendarstellung (Abb. 2) ersichtlich. Für die Elisabethquelle sind die zugehörigen Werte in Tabelle 2 zusammengestellt, gleichzeitig mit den

immer am selben Tag gemessenen Ergiebigkeits- und Temperaturwerten des Bauamtes der Gemeinde Badgastein. Dabei zeigt sich, daß die Schwankungen des Emanationsgehaltes viel größer sind als die Schwankungen von Temperatur und Ergiebigkeit. Wenn also alle 3 Größen von einer unbekanntem 4. in Abhängigkeit stehen, so müßte dies mit Hilfe der Emanationsmessungen wesentlich leichter feststellbar sein. Aus den bisherigen Messungen konnte allerdings noch kein Zusammenhang weder zwischen den Faktoren untereinander noch zu anderen Daten beobachtet werden; auch periodische Schwankungen in Abhängigkeit von der Jahreszeit sind nicht vorhanden, so daß der Schluß naheliegt, daß es sich um rein juveniles Wasser handelt. Um aber in all diesen Fragen voreilige Folgerungen zu vermeiden, ist es notwendig, die Intensität der Messungen zu erhöhen, einerseits in bezug auf die Zahl der untersuchten Quellen, andererseits in bezug auf den zeitlichen Abstand der Messungen, und diese dann noch mit Untersuchungen auf anderen Gebieten (meteorologischen und chemischen) in Verbindung zu setzen. Derartige Parallelversuche sind derzeit im Forschungsinstitut Gastein in Angriff genommen.

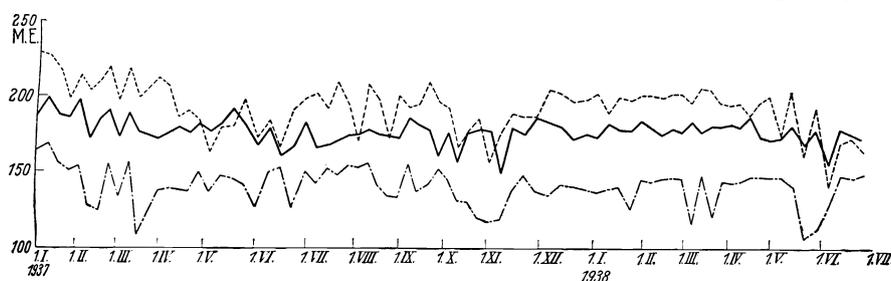


Abb. 2. Wöchentliche Messungen des Emanationsgehaltes der (des) Grabenbäckerquelle , Elisabeth-Hauptquelle (Bassin) --- , Reißacher-Mischwasser - · - · - ·.

Zusammenfassung.

Es wird über die Messungen des Emanationsgehaltes der Gasteiner Thermen berichtet, die im Forschungsinstitut Gastein seit 2 Jahren im Gange sind. Der Vergleich mit den Messungen von MACHE aus dem Jahre 1920 ergibt mit Ausnahme von 2 Quellen befriedigende Übereinstimmung. Diese beiden Quellen weisen eine starke Erhöhung der Emanationskonzentration auf. Unter den erstmalig gemessenen Quellen konnte die radioaktivste (Fledermausquelle) und eine inaktive (Franzensquelle) gefunden werden. Aus den an 3 Quellen wöchentlich durchgeführten Parallelmessungen von Emanationsgehalt, Temperatur und Ergiebigkeit konnte bisher kein innerer Zusammenhang zwischen diesen 3 Faktoren festgestellt werden. Es wird nachgewiesen, daß durch Quellneufassung die Aktivität einer Quelle auf das 2,5fache gesteigert wurde. Es wird ferner noch der Versuch einer Einteilung sämtlicher Gasteiner Quellen unternommen.

Literaturverzeichnis.

ST. MEYER-E. SCHWEIDLER, Radioaktivität. Teubner 1927. — ¹ H. MACHE, Wiener Ber. **113**, 1329 (1904) — H. MACHE, Wiener Ber. **132**, 207 (1923). — ² H. MACHE, Mitt. d. Ra-Inst. Nr 373 — Wien. Ber. **144**, 595 (1935). — ³ Vgl. J. KOSTRAWA, Badgasteiner Badebl. **1938**, Nr 35—38.