

Temperaturmessungen im Quecksilberbergwerk von Idria

von

Th. Scheimpflug und **Max Holler**
k. u. k. Linienschiffs-Lieutenant *Bergbau-Eleve.*

(Mit 1 Karte.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. April 1899.)

Im Herbste 1898 wurde mir die Ehre zu Theil, den von Herrn Oberst v. Sterneek, Vorstand der geodätischen Gruppe des k. u. k. militär-geographischen Institutes, im Auftrage der kaiserl. Akademie der Wissenschaften durchgeführten Schwere-messungen zugezogen zu werden. Es waren im Ganzen sechs Observatorien eingerichtet worden:

Ein Observatorium ober Tags, eines im Wasserstollen, eines im III. Lauf, eines im VI. Lauf und eines im XI. Lauf.

Das Vorhandensein auffallender Temperatur-Anomalien im Bergwerk war bekannt und waren deshalb im VI. Lauf zwei Stationen eingerichtet worden, eine an einer kalten und eine an einer warmen Stelle. Um den Gesteinstemperaturen ein Augenmerk zuwenden zu können, waren in jeder Station Bohrlöcher von etwa $\frac{1}{2}$ m Tiefe gemacht worden, in welche während der Pendelbeobachtungen Gesteinsthermometer gesteckt wurden. Selbe wurden vor und nach der Beobachtung abgelesen. Diese Temperaturmessungen ergaben ein sehr merkwürdiges Resultat:

	Gesteinstemperatur	Seehöhe
Wasserstollen	$11\frac{1}{2}^{\circ}$	329 m
III. Lauf	$17\frac{1}{2}$	231
VI. Lauf, kalt	16·3	180
VI. Lauf, warm	25·3	180
XI. Lauf	16·0	74

Es war also im VI. Lauf, ja sogar im III. Lauf wärmer als im XI. Lauf; es fand also nicht nur keine regelmässige Temperaturzunahme mit der Tiefe, sondern sogar eine Temperaturumkehrung statt.

Diese Thatsache brachte mich auf den Gedanken, Temperaturmessungen in ausgedehnterer Weise vorzunehmen. Es gelang mir, Herrn Max Holler, Bergbau-Eleven in Idria, für die Sache zu gewinnen und benützte ich mit diesem Herrn vereint, die Pausen zwischen den Pendelbeobachtungen.

Unsere Ausrüstung bestand aus einem Assmann'schen Aspirationspsychrometer zur Messung der Lufttemperaturen, einem gewöhnlichen 100theiligen Thermometer als Gesteinsthermometer, den Abbaukarten des Bergwerkes, einem Messband, Bleistift und Millimeterpapier. Beobachtet wurde in der Art, dass der Aspirator des Psychrometers, dessen beide Thermometer als trockene benützt wurden und das an irgend einem Holzpfosten befestigt war, durch 10 Minuten laufen musste, bevor man an die Ablesung der Thermometer schritt, wobei sich der Beobachter während der Laufzeit in grösserer Entfernung abseits aufhielt, die Ablesung selbst aber womöglich unter dem Wind und möglichst rasch bewerkstelligte. Das Gesteinsthermometer wurde in Ermangelung eigener Bohrlöcher, deren Herstellung in so grosser Zahl zu kostspielig gewesen wäre, in eine dem Luftthermometer möglichst benachbarte Gesteinsspalte gesteckt und darauf geachtet, dass die Kugel des Thermometers in directen Contact mit dem Gesteine komme.

Nachdem das Gesteinsthermometer ausgelegt wurde, bevor man an die Aufhängung des Aspirationspsychrometers schritt, dieses circa 10 Minuten laufen musste, bevor es abgelesen werden konnte, und die Ablesung des Gesteinsthermometers erst nach der des Luftthermometers erfolgte, ergibt sich für das Gesteinsthermometer eine Accomodationszeit von rund 15 Minuten, die ein Vorversuch als vollkommen genügend erwiesen hatte.

Die Aufzeichnung der Messungsergebnisse besorgte Herr Holler an Ort und Stelle in der Art, dass er auf Grund der officiellen Abbaukarten für jeden Horizont eine Skizze machte,

auf welcher der Ort der Messung durch seine Coordinaten, und das Messungsergebnis in Ziffern in Form eines Bruches:

$\frac{\text{Gesteinstemperatur}}{\text{Lufttemperatur}}$ ersichtlich war. Der grossen Ortskenntniss

dieses Herrn und seiner demgemäss vorzüglichen Führung war auch die relativ rasche und anstandslose Durchführung der Arbeit zu verdanken.

Die so hergestellten Skizzen bildeten später die Grundlage der hiermit der Öffentlichkeit übergebenen Isothermen-Kärtchen (siehe Karte). Es wurden im Ganzen 8 Horizontalschnitte und 10 Verticalschnitte gezeichnet, von welchen letzteren aber nur zwei publicirt erscheinen. Hiebei waren folgende Grundsätze massgebend:

1. Alle Punkte eines Laufes wurden als praktisch in einer Ebene liegend angenommen. Es ergab sich daher für jeden Lauf ein Isothermenplan.

2. Die Verticalschnitte wurden auf Grund der Isothermenpläne der einzelnen Läufe oder Horizonte entworfen.

3. Die Isothermen wurden auf Grund der Gesteinstemperaturen (Zähler der Brüche) gezogen.

4. Der gemessene Werth ist unantastbar, mag er eine noch so complicirte Curvenführung bedingen.

5. Unter mehreren Curvensystemen, die in ein gegebenes Netz von Temperatur-Côten hineingelegt werden können, ist das einfachste das wahrscheinlichste.

6. Wo zwei oder drei Ebenen, z. B. ein Horizontalschnitt und ein oder zwei Verticalschnitte zusammentreffen, müssen ihre Curvensysteme im gemeinsamen Elemente (Gerade oder Punkt) dieselbe Temperatur zeigen.

Auf diese Weise war es möglich, auf Grund von circa 200 Messungen eine räumliche Darstellung der bei Idria im Innern der Erde vorhandenen Temperatur-Anomalie zu geben.

Es zeigt sich, dass das Bergwerk von Idria mit einem nicht nur nach oben, sondern auch nach allen Seiten, ja sogar nach unten abgegrenzten Wärmekörper räumlich nahezu zusammenfällt, dass das Temperaturgefälle an verschiedenen Stellen sehr verschieden, aber im Allgemeinen ziemlich gross ist, indem besagter Wärmekörper bei einem horizontalen Durchmesser

von etwa 450—600 *m* und einer Höhe von etwa 150—200 *m* an seinen Aussenflächen Temperaturen von 14° und darunter, ja stellenweise bis 10° aufweist, während im Innern die Temperatur bis etwa 27° steigt und früher mehr als 30° C. erreicht haben soll. Wie weiters die den Isothermkärtchen eingeschriebenen Brüche zeigen, schmiegen sich die Lufttemperaturen beinahe ganz den Gesteinstemperaturen an, derart, dass auch die Wetterführung durch die Gesteinstemperaturen bedingt ist.

Die Gesteinstemperatur des Wasserstollens 11·5°, in Seehöhe 329 *m*, und die Gesteinstemperatur des XI. Laufes 16·0° in Seehöhe 74 *m*, ergeben eine Tiefenstufe von 1° pro 56·6 *m*.

Vergleicht man damit die in dem Werke »Allgemeine Erdkunde« von Hann, Hochstetter und Pokorny gegebene mittlere geothermische Tiefenstufe von 1° pro 35 *m* mit einem Spielraum von 1° pro 15·5—115·5 *m*, so zeigt sich, dass die allgemeine Temperaturzunahme nicht allzusehr von der mittleren abweicht, sobald man den localen Wärmeherd ignorirt. Die Temperatur von circa 14° der umliegenden tauben Gesteinschichten (Gailthaler Schiefer) in den mittleren Horizonten zeigt auch nichts Auffallendes. Die Temperatur von 12°, 11°, ja 10° C. in relativ grossen Tiefen, wie beim Maria Theresien-Schacht und im Gerstorf-Liegendschlag, scheint auf die dort thatsächlich vorhandenen Tagwässer und ihre stark abkühlende Wirkung zurückzuführen zu sein. Verzeichnet doch die Geschichte des Bergwerkes im Maria Theresien-Schacht einen ziemlich bedeutenden Wassereinbruch und ist derselbe deshalb in den unteren Läufen noch heute verstürzt.

Im XI. Lauf, in der Nähe des Maria Theresien-Schachtes, wurde die Wassertemperatur mit 14·7° gemessen, daneben die Gesteinstemperatur mit 15·8°. Im VII. Lauf im Gerstorf-Liegendschlag desgleichen Wassertemperatur 10·2°, Gesteinstemperatur 11·5°.

Der Maria Theresien-Schacht ist deshalb auch der Schacht der constant einziehenden Wetter mit starker Verdunstung in Folge des heftigen Zuges, während der Inzaghi-Schacht wegen der warmen Schichten, die er durchsetzt, der Schacht der ausziehenden Wetter ist, und das in solchem Maasse, dass er an

seinem oberen Ende, im Inzaghi-Einfahrtsstollen, wie ein Schlot erwärmt ist.

Nachdem auf diese Art die räumliche Vertheilung der Temperatur im Bergwerke so gut als möglich ermittelt war, drängte sich die weitere Frage auf: »Bleibt diese Temperaturvertheilung lange Zeit hindurch dieselbe, oder ist sie raschen Veränderungen unterworfen?«

Zur Beantwortung dieser Frage hatte Herr Bergrath Schmidt die Güte, mir die Aufzeichnungen von Temperaturmessungen zur Durchsicht zu überlassen, die seit 1889 von Amtswegen angestellt werden.

Die Frage, ob diese Messungen stets vom gleichen Beobachter, mit den gleichen Thermometern und an den gleichen Orten gemacht wurden, und ob über etwaige Änderungen Näheres bekannt sei, muss leider in negativem Sinne beantwortet werden. Die Beobachtungen, die ja nicht dazu bestimmt waren, wissenschaftlichen Zwecken zu dienen, sind durchaus nicht homogen. Insbesondere erscheinen die Beobachtungsorte nicht genügend genau angegeben und häufigem Wechsel unterworfen. Nachdem aber die räumliche Temperaturvertheilung, wie die Kärtchen zeigen, eine sehr ungleichmässige ist, und es Stellen gibt, wo wenige Meter Ortsveränderung schon um Grade andere Temperaturen bedingen, ist dieser Umstand durchaus nicht gleichgiltig.

Nichtsdestoweniger versuchte ich, aus diesem Materiale so viel wie möglich herauszulesen. Da sind vor Allem die Gesteinstemperaturen von Interesse, die in den folgenden Tabellen zusammengestellt erscheinen. Wenn auch hier über die Orte, wo die Temperatur gemessen worden, gar nichts bekannt ist, so zeigt diese Tabelle doch, dass, so lange nur an einem und demselben Orte beobachtet worden, die Temperaturen ziemlich unverändert bleiben. Die Vereinigung der in sich zusammengehörigen Daten zu Jahresmitteln gibt auch Aufschluss über die Änderungen der Gesteinstemperaturen im Bergwerke mit der Zeit und zeigt, dass selbe sehr gering sind.

**Gesteinstemperaturen im Quecksilberbergwerke von Idria
(Monats- und Jahres-Mittel).**

An den durch Trennungsstriche bezeichneten Stellen fand offenbar ein Wechsel des Beobachtungsortes statt und ist die Messungsreihe in Folge dessen discontinuirlich.

Jahr	Monat	Lager- schiefer	Jahres- mittel	Dolomiten	Jahres- mittel
III. Lauf					
1890	Juni	19·5°	19·6	17·4°	17·4
	Juli	19·5		17·4	
	August	19·7		17·4	
	September	19·7		17·4	
	October	19·7		17·4	
	November	19·7		17·4	
	December	19·7		17·4	
1891	Jänner	19·7	19·6	17·4	17·3
	Februar	19·7		17·4	
	März	19·6		17·3	
	April	19·6		17·3	
	Mai	19·6		17·3	
	Juni	19·6		17·3	
	Juli	19·7		17·4	
	August	19·7		17·4	
	September	19·6		17·4	
	October	19·6		17·3	
	November	19·6		17·3	
	December	19·6		17·3	
1892	Jänner	19·6	18·6	17·3	17·5
	Februar	18·3		17·4	
	März	18·4		17·5	
	April	18·5		17·4	
	Mai	18·4		17·6	
	Juni	18·6		17·5	
	Juli	18·9		17·7	
	August	18·8		17·6	
	September	18·8		17·6	
	October	18·8		17·6	
	November	18·7		17·5	
	December	18·7		17·5	

Jahr	Monat	Lager- schiefer	Jahres- mittel	Dolomiten	Jahres- mittel
1893	Jänner.....	18·7°	18·7	17·4°	17·4
	Februar.....	18·6		17·5	
	März.....	18·6		17·5	
	April.....	18·6		17·4	
	Mai.....	18·7		17·5	
	Juni.....	18·6		17·5	
	Juli.....	18·8		17·5	
	August.....	18·7		17·4	
	September.....	18·8		17·3	
	October.....	18·6		17·3	
	November.....	18·7		17·4	
	December.....	18·6		17·4	
1894	Jänner.....	18·6	18·6	17·3	17·7
	Februar.....	18·5		17·7	
	März.....	18·5		17·5	
	April.....	18·4		17·6	
	Mai.....	18·6		17·9	
	Juni.....	18·7		17·8	
	Juli.....	18·7		17·9	
	August.....	18·6		17·8	
	September.....	18·7		17·9	
	October.....	18·6		17·9	
	November.....	18·5		17·9	
	December.....	18·5		17·8	
1895	Jänner.....	18·6	18·5	17·7	17·4
	Februar.....	18·6		17·6	
	März.....	18·6		17·5	
	April.....	18·5		17·4	
	Mai.....	18·5		17·5	
	Juni.....	18·5		17·5	
	Juli.....	18·4		17·4	
	August.....	18·5		17·3	
	September.....	18·3		17·4	
	October.....	18·5		17·3	
	November.....	18·4		17·3	
	December.....	18·3		17·2	

Jahr	Monat	Lager- schiefer	Jahres- mittel	Dolomiten	Jahres- mittel
1896	Jänner.....	18·3°	18·2	17·3°	17·2
	Februar.....	18·2		17·4	
	März	18·3		17·3	
	April	18·3		17·2	
	Mai	18·4		17·2	
	Juni.....	18·2		17·3	
	Juli	18·3		17·1	
	August	18·1		17·2	
	September.....	18·0		17·2	
	October.....	18·2		17·1	
	November.....	18·1		17·3	
	December	18·3		17·2	
1897	Jänner.....	18·2	18·1	17·1	17·2
	Februar.....	18·3		17·2	
	März	18·1		17·2	
	April	18·2		17·3	
	Mai	18·2		17·2	
	Juni.....	18·1		17·1	
	Juli	18·2		17·0	
	August	18·0		17·2	
	September.....	18·0		17·1	
	October.....	18·1		17·2	
	November.....	18·2		17·1	
	December	18 0		17·1	
IV. Lauf					
1890	Juni.....	21·9°	22·1	25·4°	25·5
	Juli	22·1		25·5	
	August	22·2		25·5	
	September.....	22·2		25·5	
	October.....	22·2		25·5	
	November.....	22·2		25·4	
	December	22·2		25·4	

Jahr	Monat	Lager- schiefer	Jahres- mittel	Dolomiter	Jahres- mittel
1891	Jänner	22·2°	} 22·2	25·4°	} 25·4
	Februar	22·2		25·4	
	März	22·2		25·4	
	April	22·2		25·4	
	Mai	22·2		25·4	
	Juni	22·2		25·4	
	Juli	22·4		25·5	
	August	22·3		25·4	
	September	22·2		25·5	
	October	22·1		25·4	
	November	22·2		25·5	
	December	22·1		25·4	
1892	Jänner	22·1	} 21·5	25·4	} 24·9
	Februar	21·4		24·5	
	März	21·3		24·8	
	April	21·3		24·9	
	Mai	21·3		24·9	
	Juni	21·5		25·0	
	Juli	21·7		25·0	
	August	21·7		25·0	
	September	21·6		25·0	
	October	21·6		25·0	
	November	21·5		24·9	
	December	21·5		24·9	
1893	Jänner	21·5	} 21·4	24·8	} 24·7
	Februar	21·4		24·9	
	März	21·4		24·9	
	April	21·4		24·8	
	Mai	21·4		24·8	
	Juni	21·3		24·8	
	Juli	21·3		24·7	
	August	21·4		24·6	
	September	21·4		24·5	
	October	21·3		24·6	
	November	21·4		24·4	
	December	21·4		24·5	

Jahr	Monat	Lager- schiefer	Jahres- mittel	Dolomiten	Jahres- mittel
1894	Jänner.....	21·3°	21·3	24·6°	24·7
	Februar.....	21·4		24·5	
	März.....	21·3		24·6	
	April.....	21·2		24·7	
	Mai.....	22·9	22·8	24·9	
	Juni.....	22·8		24·7	
	Juli.....	22·9		24·8	
	August.....	22·9		24·7	
	September.....	22·8		24·8	
	October.....	22·7		24·9	
	November.....	22·6		24·8	
	December.....	22·5		24·7	
1895	Jänner.....	22·5	22·3	24·7°	24·5
	Februar.....	22·4		24·7	
	März.....	22·3		24·7	
	April.....	22·3		24·7	
	Mai.....	22·2		24·6	
	Juni.....	22·0		24·5	
	Juli.....	22·3		24·4	
	August.....	22·4		24·3	
	September.....	22·4		24·3	
	October.....	22·3		24·3	
	November.....	22·4		24·3	
	December.....	22·1		24·2	
1896	Jänner.....	22·1	22·3	24·3	24·3
	Februar.....	22·0		24·5	
	März.....	22·5		24·3	
	April.....	22·5		24·2	
	Mai.....	22·3		24·4	
	Juni.....	22·4		24·3	
	Juli.....	22·2		24·3	
	August.....	22·3		24·2	
	September.....	22·2		24·1	
	October.....	22·3		24·3	
	November.....	22·2		24·2	
	December.....	22·1		24·1	

Jahr	Monat	Lager- schiefer	Jahres- mittel	Dolomiten	Jahres- mittel
1897	Jänner.....	22·2°	22·1	24·1°	24·1
	Februar.....	22·1		24·3	
	März.....	22·0		24·1	
	April.....	22·3		24·2	
	Mai.....	22·2		24·2	
	Juni.....	22·1		24·3	
	Juli.....	22·1		24·1	
	August.....	22·2		24·2	
	September.....	22·1		24·0	
	October.....	22·0		24·1	
	November.....	22·2		24·0	
	December.....	22·1		24·2	

V. Lauf

1890	Juni.....	26·5°	27·7	26·9°	27·4	
	Juli.....	27·6		27·4		
	August.....	27·7		27·5		
	September.....	27·8		27·5		
	October.....	27·7		27·4		
	November.....	27·6		27·4		
	December.....	26·6		25·2		
1891	Jänner.....	26·6	26·6	25·2	24·9	
	Februar.....	26·6		25·2		
	März.....	26·6		25·2		
	April.....	26·6		25·2		
	Mai.....	25·5		24·9		
	Juni.....	25·4		24·9		
	Juli.....	25·6		25·0		
	August.....	25·6		24·9		
	September.....	25·7		25·6		24·8
	October.....	25·8		24·7		
	November.....	25·8		24·6		
	December.....	25·7		24·6		

Jahr	Monat	Lager- schiefer	Jahres- mittel	Dolomiten	Jahres- mittel
1892	Jänner.....	25·7°	24·3	24·6°	21·5
	Februar.....	24·6		21·2	
	März.....	24·2		20·9	
	April.....	24·1		20·7	
	Mai.....	24·3		20·9	
	Juni.....	25·2	25·2	21·7	
	Juli.....	25·1		21·8	
	August.....	25·2		21·8	
	September.....	25·2		21·8	
	October.....	25·2		21·8	
	November.....	25·2		21·8	
	December.....	25·1		21·7	
1893	Jänner.....	25·0	25·1	21·7	21·6
	Februar.....	25·1		21·7	
	März.....	25·1		21·7	
	April.....	24·1	24·3	21·6	
	Mai.....	24·2		21·5	
	Juni.....	24·2		21·6	
	Juli.....	24·3		21·4	
	August.....	24·4		21·5	
	September.....	24·3		21·6	
	October.....	24·4		21·5	
	November.....	24·4		21·6	
	December.....	24·4		21·5	
1894	Jänner.....	24·4	24·7	21·5	21·4
	Februar.....	24·4		21·4	
	März.....	24·5		21·3	
	April.....	24·6		21·4	
	Mai.....	24·7		23·9	23·6
	Juni.....	24·9		23·5	
	Juli.....	24·7		23·7	
	August.....	24·8		23·6	
	September.....	24·6		23·6	
	October.....	24·8		23·5	
	November.....	24·9		23·5	
	December.....	24·8		23·4	

Jahr	Monat	Lager- schiefer	Jahres- mittel	Dolomiten	Jahres- mittel
1895	Jänner.....	24·9°	24·3	23·8°	23·4
	Februar.....	24·5		23·7	
	März.....	24·4		23·6	
	April.....	24·5		23·6	
	Mai.....	24·4		23·5	
	Juni.....	24·3		23·2	
	Juli.....	24·3		23·3	
	August.....	24·2		23·4	
	September.....	24·2		23·3	
	October.....	24·2		23·2	
	November.....	24·1		23·2	
	December.....	24·0		23·1	
1896	Jänner.....	24·1	24·5	23·2	23·3
	Februar.....	24·5		23·3	
	März.....	24·7		23·4	
	April.....	24·6		23·5	
	Mai.....	24·7		23·3	
	Juni.....	24·5		23·4	
	Juli.....	24·6		23·2	
	August.....	24·5		23·1	
	September.....	24·4		23·1	
	October.....	24·4		23·2	
	November.....	24·4		23·2	
	December.....	24·3		23·1	
1897	Jänner.....	24·2	24·1	23·2	23·1
	Februar.....	24·2		23·1	
	März.....	24·0		23·2	
	April.....	24·3		23·1	
	Mai.....	24·1		23·2	
	Juni.....	24·2		23·2	
	Juli.....	24·0		23·1	
	August.....	24·1		23·2	
	September.....	24·2		23·0	
	October.....	24·1		23·1	
	November.....	24·2		23·2	
	December.....	24·1		23·0	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Gailthaler Schiefer	Jahres- mittel
VI. Lauf					
1890	Juni	17·5°	} 17·4	17·3°	} 16·6
	Juli	17·3		16·7	
	August	17·4		16·7	
	September	17·3		16·7	
	October	17·4		16·7	
	November	17·3		16·7	
	December	17·3		16·7	
1891	Jänner	17·3	} 17·4	16·7	} 16·6
	Februar	17·3		16·7	
	März	17·4		16·7	
	April	17·4		16·7	
	Mai	17·4		16·7	
	Juni	17·4		16·7	
	Juli	17·6		16·8	
	August	17·4		16·7	
	September	17·4		16·6	
	October	17·3		16·5	
	November	17·4		16·4	
	December	17·3		16·4	
1892	Jänner	17·3	} 17·1	16·4	} 16·6
	Februar	17·1		16·8	
	März	17·0		16·7	
	April	17·9		16·6	
	Mai	17·0		16·8	
	Juni	17·0		16·7	
	Juli	17·3		17·0	
	August	17·2		17·0	
	September	17·1		16·9	
	October	17·1		16·9	
	November	17·0		16·8	
	December	17·0		16·7	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Gailthaler Schiefer	Jahres- mittel
1893	Jänner	17·1°	} 17·2	16·7°	} 16·6
	Februar	17·2		16·7	
	März	17·2		16·7	
	April	16·6	} 16·5	16·5	
	Mai	16·4		16·6	
	Juni	16·4		16·6	
	Juli	16·5		16·4	
	August	16·6		16·5	
	September	16·4		16·6	
	October	16·5	16·5		
	November	16·5	16·4		
	December	16·4	16·5		
1894	Jänner	16·5	} 16·5	16·4	} 16·6
	Februar	16·5		16·3	
	März	16·4		16·5	
	April	16·5		16·4	
	Mai	17·4	} 17·6	16·7	
	Juni	17·8		16·8	
	Juli	17·7		16·6	
	August	17·7		16·7	
	September	17·6		16·8	
	October	17·7		16·7	
	November	17·6		16·6	
	December	17·5		16·7	
1895	Jänner	17·4	} 17·3	16·3	} 16·3
	Februar	17·5		16·5	
	März	17·5		16·4	
	April	17·4		16·3	
	Mai	17·4		16·4	
	Juni	17·3		16·4	
	Juli	17·2		16·3	
	August	17·1		16·4	
	September	17·0		16·3	
	October	17·2		16·3	
	November	17·0		16·2	
	December	19·1		16·1	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Gailthaler Schiefer	Jahres- mittel
1896	Jänner.....	19·0°	19·1	16·3°	16·3
	Februar.....	19·1		16·2	
	März.....	19·0		16·4	
	April.....	19·2		16·3	
	Mai.....	19·1		16·5	
	Juni.....	19·0		16·4	
	Juli.....	19·3		16·3	
	August.....	19·2		16·2	
	September.....	19·1		16·1	
	October.....	19·0		16·3	
	November.....	19·2		16·2	
	December.....	19·1		16·1	
1897	Jänner.....	19·0	19·1	16·1	16·1
	Februar.....	19·0		16·2	
	März.....	19·1		16·0	
	April.....	19·2		16·1	
	Mai.....	19·0		16·2	
	Juni.....	19·0		16·1	
	Juli.....	19·1		16·0	
	August.....	19·0		16·2	
	September.....	19·1		16·1	
	October.....	19·2		16·3	
	November.....	19·0		16·2	
	December.....	19·2		16·1	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Tuffen	Jahres- mittel
VII. Lauf					
1890	Juni.....	19·4°	19·6	17·6°	17·6
	Juli.....	19·5		17·5	
	August.....	19·7		17·6	
	September.....	19·8		17·7	
	October.....	19·8		17·7	
	November.....	19·9		17·8	
	December.....	19·2		17·5	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Tuffen	Jahres- mittel
1891	Jänner	19·2°	19·2	17·5°	17·6
	Februar	19·2		17·5	
	März	19·2		17·5	
	April	19·2		17·5	
	Mai	19·2		17·5	
	Juni	19·2		17·5	
	Juli	19·3		17·5	
	August	19·3		17·9	
	September	19·2		17·8	
	October	19·1		17·7	
	November	19·2		17·6	
	December	19·1		17·6	
1892	Jänner	19·1	19·1	17·6	17·7
	Februar	19·5		18·1	
	März	18·9		17·4	
	April	18·8		17·5	
	Mai	18·9		17·4	
	Juni	19·1		17·7	
	Juli	19·3		17·9	
	August	19·2		17·8	
	September	19·2		17·8	
	October	19·2		17·8	
	November	19·1		17·8	
	December	19·0		17·8	
1893	Jänner	19·0	19·2	17·8	17·6
	Februar	19·1		17·7	
	März	19·1		17·7	
	April	19·1		17·6	
	Mai	19·1		17·7	
	Juni	19·2		17·6	
	Juli	19·3		17·6	
	August	19·2		17·7	
	September	19·3		17·6	
	October	19·3		17·6	
	November	19·2		17·5	
	December	19·3		17·5	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Tuffen	Jahres- mittel
1894	Jänner.....	19·3°	19·2	17·5°	17·6
	Februar.....	19·4		17·5	
	März.....	19·4		17·8	
	April.....	19·3		17·7	
	Mai.....	19·2		18·0	18·2
	Juni.....	19·1		18·2	
	Juli.....	19·2		18·1	
	August.....	19·3		18·2	
	September.....	19·2		18·3	
	October.....	19·1		18·2	
	November.....	19·2		18·2	
	December.....	19·3		18·1	
1895	Jänner.....	19·3	19·2	18·2	18·2
	Februar.....	19·3		18·1	
	März.....	19·2		18·3	
	April.....	19·2		18·1	
	Mai.....	19·1		18·2	
	Juni.....	19·2		18·1	
	Juli.....	19·2		18·2	
	August.....	19·1		18·1	
	September.....	19·1		18·2	
	October.....	19·2		18·2	
	November.....	19·1		18·1	
	December.....	19·0		18·2	
1896	Jänner.....	19·0	19·2	18·1	18·2
	Februar.....	19·5		18·7	
	März.....	18·2		16·1	
	April.....	19·2		18·5	
	Mai.....	19·3		18·4	
	Juni.....	19·4		18·3	
	Juli.....	19·3		18·3	
	August.....	19·4		18·2	
	September.....	19·2		18·4	
	October.....	19·3		18·3	
	November.....	19·1		18·3	
	December.....	19·2		18·2	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Tuffen	Jahres- mittel
1897	Jänner	19·2°	19·2	18·3°	18·2
	Februar	19·1		18·2	
	März	19·3		18·2	
	April	19·3		18·3	
	Mai	19·2		18·1	
	Juni	19·1		18·2	
	Juli	19·1		18·2	
	August	19·0		18·1	
	September	19·2		18·0	
	October	19·1		18·2	
	November	19·1		18·1	
	December	19·2		18·0	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Schiefer	Jahres- mittel
IX. Lauf					
1890	Juni	16·2°	16·5	18·7°	18·4
	Juli	16·4		18·4	
	August	16·7		18·2	
	September	16·6		18·2	
	October	16·5		18·3	
	November	16·4		18·2	
	December	16·5		18·5	
1891	Jänner	16·5	16·6	18·5	18·4
	Februar	16·5		18·5	
	März	16·5		18·5	
	April	16·5		18·5	
	Mai	16·5		18·4	
	Juni	16·7		18·3	
	Juli	16·8		18·4	
	August	16·7		18·3	
	September	16·7		18·2	
	October	16·7		18·3	
	November	16·6		18·2	
	December	16·6		18·2	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Schiefer	Jahres- mittel
1892	Jänner	16·6°	16·7	18·2°	18·4
	Februar	16·5		18·0	
	März	16·5		18·2	
	April	16·6		18·2	
	Mai	16·5		18·3	
	Juni	16·6		18·4	
	Juli	16·9		18·5	
	August	16·8		18·6	
	September	16·8		18·5	
	October	16·8		18·5	
	November	16·7		18·5	
	December	16·7		18·4	
1893	Jänner	16·6	16·6	18·4	18·4
	Februar	16·6		18·5	
	März	16·6		18·5	
	April	16·7		18·5	
	Mai	16·5		18·5	
	Juni	16·6		18·4	
	Juli	16·5		18·4	
	August	16·5		18·3	
	September	16·6		18·3	
	October	16·5		18·3	
	November	16·6		18·4	
	December	16·5		18·3	
1894	Jänner	16·4	16·5	18·3	18·4
	Februar	16·5		18·3	
	März	16·5		18·4	
	April	16·6		18·5	
	Mai	18·1	18·1	17·9	17·8
	Juni	18·2		17·9	
	Juli	18·0		17·8	
	August	18·0		17·9	
	September	18·1		17·8	
	October	18·1		17·8	
	November	18·3		17·7	
	December	18·2		17·7	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahres- mittel	Schiefer	Jahres- mittel
1895	Jänner	18·3°	18·3	17·6°	17·4
	Februar	18·3		17·6	
	März	18·2		17·6	
	April	18·3		17·5	
	Mai	18·3		17·5	
	Juni	18·2		17·4	
	Juli	18·1		17·4	
	August	18·2		17·3	
	September	18·3		17·4	
	October	18·3		17·2	
	November	18·4		17·3	
	December	18·3		17·2	
1896	Jänner	18·3	18·3	17·2	17·3
	Februar	18·4		17·3	
	März	18·3		17·4	
	April	18·2		17·3	
	Mai	18·4		17·2	
	Juni	18·4		17·1	
	Juli	18·2		17·3	
	August	18·1		17·2	
	September	18·3		17·2	
	October	18·2		17·3	
	November	18·1		17·2	
	December	18·1		17·3	
1897	Jänner	18·1	18·2	17·1	17·1
	Februar	18·1		17·0	
	März	18·0		17·2	
	April	18·1		17·3	
	Mai	18·2		17·3	
	Juni	18·3		17·1	
	Juli	18·1		17·2	
	August	18·2		17·1	
	September	18·2		17·2	
	October	18·1		17·0	
	November	18·2		17·1	
	December	18·2		17·0	

Jahr	Monat	Dolo- miten	Jahres- mittel	Schiefer	Jahres- mittel	Dolo- miten	Jahres- mittel
X. Lauf				XI. Lauf			
1890	Juni	16·9°	16·6	17·6°	17·5	15·7°	15·6
	Juli	16·8		17·4		15·8	
	August	16·6		17·5		15·7	
	September	16·5		17·6		15·7	
	October	16·4		17·6		15·8	
	November	16·3		17·6		15·2	
	December	16·7		17·1			
1891	Jänner	16·7	16·6	17·1	17·3	15·2	15·6
	Februar	16·7		17·1		15·2	
	März	16·7		17·1		15·2	
	April	16·7		17·1		15·2	
	Mai	16·6		17·3		15·5	
	Juni	16·7		17·4		15·5	
	Juli	16·7		17·5		15·8	
	August	16·6		17·5		16·0	
	September	16·5		17·4		16·0	
	October	16·4		17·4		15·8	
	November	16·4		17·5		15·7	
	December	16·3		17·4		15·7	
1892	Jänner	16·3	17·5	17·4	17·2	5·3	16·0
	Februar	17·5		17·1		15·8	
	März	17·4		17·0		15·7	
	April	17·3		17·0		15·9	
	Mai	17·5		17·1		15·8	
	Juni	17·5		17·2		16·0	
	Juli	17·6		17·3		16·4	
	August	17·6		17·4		16·5	
	September	17·6		17·3		16·4	
	October	17·6		17·3		16·4	
	November	17·5		17·3		16·2	
	December	17·4		17·2		15·9	

Jahr	Monat	Dolo- miten	Jahres- mittel	Schiefer	Jahres- mittel	Dolo- miten	Jahres- mittel
1893	Jänner	17·5°	17·4	17·2°	17·4	15·9°	16·2
	Februar	17·4		17·3		16·0	
	März	17·4		17·3		16·0	
	April	17·4		17·3		16·1	
	Mai	17·3		17·4		16·1	
	Juni	17·5		17·4		16·0	
	Juli	17·4		17·5		16·2	
	August	17·6		17·4		16·2	
	September	17·5		17·6		16·3	
	October	17·4		17·6		16·3	
	November	17·5		17·6		16·4	
	December	17·3		17·5		16·5	
1894	Jänner	17·3	17·3	17·4	17·4	16·5	16·4
	Februar	17·3		17·5		16·4	
	März	17·3		17·5		16·4	
	April	17·2		17·4		16·5	
	Mai	18·4		16·0		16·5	
	Juni	18·3		16·2		16·4	
	Juli	18·3		16·0		16·4	
	August	18·4		16·2		16·3	
	September	18·3		16·3		16·4	
	October	18·3		16·2		16·4	
	November	18·3		16·3		16·3	
	December	18·4		16·2		16·5	
1895	Jänner	18·4	18·3	16·3	16·2	16·3	16·3
	Februar	18·5		16·4		16·3	
	März	18·5		16·3		16·5	
	April	18·4		16·3		16·5	
	Mai	18·4		16·2		16·3	
	Juni	18·3		16·1		16·4	
	Juli	18·3		16·2		16·3	
	August	18·3		16·2		16·0	
	September	18·2		16·3		16·0	
	October	18·2		16·0		16·3	
	November	18·3		16·2		16·0	
	December	18·2		16·1		16·3	

Jahr	Monat	Dolomiten	Jahresmittel	Schiefer	Jahresmittel	Dolomiten	Jahresmittel
1896	Jänner	18·2°	18·2	16·2°	16·2	16·0°	16·1
	Februar	18·1		16·2		16·1	
	März	18·2		16·1		16·0	
	April	18·3		16·0		16·1	
	Mai	18·2		16·0		16·3	
	Juni	18·4		16·3		16·2	
	Juli	18·3		16·2		16·1	
	August	18·2		16·3		16·0	
	September	18·3		16·1		16·2	
	October	18·2		16·2		16·1	
	November	18·3		16·3		16·1	
	December	18·1		16·1		16·0	
1897	Jänner	18·2	18·2	16·2	16·1	16·1	16·2
	Februar	18·3		16·2		16·0	
	März	18·1		16·0		16·1	
	April	18·2		16·2		16·3	
	Mai	18·0		16·1		16·3	
	Juni	18·1		16·3		16·2	
	Juli	18·2		16·2		16·3	
	August	18·1		16·1		16·3	
	September	18·1		16·0		16·1	
	October	18·2		16·1		16·2	
	November	18·2		16·0		16·1	
	December	18·1		16·0		16·2	

Die Brüche der Isothermenkärtchen $\frac{\text{Gesteinstemperatur}}{\text{Lufttemperatur}}$ zeigen, dass sich die Lufttemperaturen den Gesteinstemperaturen sehr nahe anschmiegen. Es befremdet daher, zu sehen, dass trotz der grossen Constanz der Gesteinstemperaturen die in den citirten Aufzeichnungen registrirten Lufttemperaturen stellenweise grosse Schwankungen zeigen. Möglich, dass Veränderungen des Wetterzuges die Ursache davon sind.

Wahrscheinlicher aber scheint es, dass bei der Messung der Lufttemperaturen vom Beobachter noch weniger Sorgfalt auf die Beibehaltung derselben Örtlichkeit verwendet wurde, wie bei den Gesteinstemperaturen. In Folge dessen geben diese Aufzeichnungen kein gutes Bild des Verhaltens der Lufttemperatur im Bergwerke, weshalb sie unbenützt blieben.

Eine weitere Frage von Interesse war:

-Ist der in Idria constatirte, räumlich eng begrenzte Wärmekörper eine vereinzelte oder eine oft vorkommende Erscheinung, und was ist darüber bekannt?-

Eine Durchsicht der einschlägigen Literatur förderte nur sehr wenig zu Tage, und scheint es mir, dass bisher nur die Frage nach der mittleren Zunahme der Temperatur mit der Tiefe die Fachleute beschäftigte und man derartigen Anomalien, wie in Idria, aus dem Wege ging oder sie ignorirte. Doch wären nachstehende Orte zu nennen, von deren Temperatur-Anomalien Erwähnung gethan wird:

Die Comstock-Grube in der Sierra Nevada;

der St. Gotthard-Tunnel;

die Osthälfte des Arlberg-Tunnels;

die Radstok-Collieries bei Bath;

die Talargoch-Mine (Bleibergwerk), die an sechs Beobachtungsstationen ganz verschiedene Temperaturen zeigen soll;

ein Bohrloch bei Pechelbronn im Elsass mit Tiefenstufen von 7, 8·2 und 12·7 *m* pro 1° C.;

ein Bohrloch bei Dundee, welches in 100 Fuss engl. um 10° F. wärmer sein soll, als in 50 Fuss, in dem dann die Temperatur steigen soll bis circa 400 Fuss, darüber hinaus aber wieder abnimmt (Bericht von Professor Everett vom Jahre 1869);

ein 340 *m* tiefes Bohrloch bei Neussen in Württemberg mit einer Tiefenstufe von 10·5 *m* pro 1°.

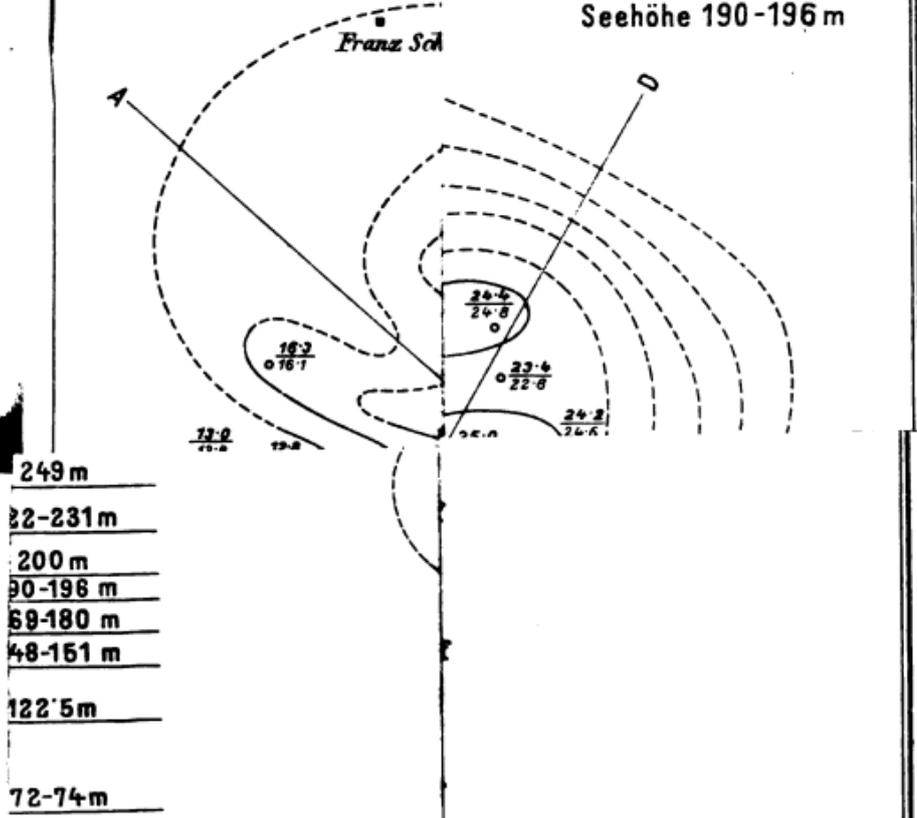
Zweifellos ist es mir als Laien auf dem Gebiete der Geologie auch nicht annähernd gelungen, alle diesbezüglich bekannten Daten in Erfahrung zu bringen. Doch bringen schon die angeführten Fälle auf die Vermuthung, dass Erscheinungen, wie die geschilderten Temperaturverhältnisse im Bergwerke von Idria nicht vereinzelt dastehen, sondern häufiger sind, als

man glaubt, wofür vielleicht auch das von Prof. Everett und Prof. Prestwich in ihren Arbeiten erwähnte häufige Vorkommen von warmen Quellen in der Nähe von Metall-Bergwerken, sowie die von denselben Autoren behaupteten höheren Temperaturen von Erz-, insbesondere aber Kupferlagern, sprechen.

Es ist daher vielleicht nicht zu gewagt, zu behaupten, dass die so leicht durchführbaren und einfachen Temperaturmessungen in Bergwerken, wenn ähnlich wie in Idria, aber an vielen Orten durchgeführt, vielleicht nicht uninteressante Resultate zu Tage fördern könnten.

V. Lauf

Seehöhe 190-196 m



adriatischen Meeres.

- Bedingungen d
1. Der gemesse
 2. Wo zwei od
 3. Von mehrere
- Temperaturen zeigen.

b 1:5000.

nath.-naturw. Classe, Bd. C

k. militär-geographischen Institutes.