

Die Temperaturen in den Erdölgebieten.

Ueber die Temperatur der erdölführenden Schichten wissen wir verhältnismässig wenig; es ist zu wünschen, dass derartige geothermische Messungen schon während der Zeit des Abbohrens vorgenommen werden. In sehr vielen Oelgebieten kümmert man sich nicht einmal um die Temperatur des erschrotenen Erdöles; solche Messungen machte schon Abich an den Gasquellen in der Nähe von Baku und fand, dass die Temperatur des austretenden Gases 20·25 Grad Celsius betrug, somit einer normalen Wärmezunahme in der Erdkruste entspricht; doch haben solche Messungen an Gasen wenig Wert, da diese infolge ihrer Ausdehnung kühler werden, deshalb nicht die Temperatur des Gases in der Lagerstätte angeben. Dieser Umstand spielt auch bei gasreichen Erdölen eine störende Rolle, so dass wissenschaftlich nur die Temperaturmessungen an austretenden, möglichst gasfreien Oelen von Wert sind. Wenigstens müsste bei derartigen Beobachtungen stets der Gehalt an Gasblasen, wenn auch nur roh, wie zum Beispiel sehr reich, reich, arm und so weiter angegeben werden.

Eine weitere Aufgabe ist die Ermittlung der Temperaturen der Schichten und der Oellagerstätte eines Gebietes. Daubrée *) konnte noch den Erdölbergbau von Pechelbronn (1853) befahren und mass an einer Springquelle in 70 Meter Tiefe 13·7 Grad Celsius; unter Voraussetzung einer Tagestemperatur von 10 Grad Celsius berechnete er die geothermische Tiefenstufe, das ist die Tiefe in Metern für 1 Grad Celsius Temperaturzunahme, mit 20 Meter. Später **) hat er in diesem Elsasser Oelgebiete in vier Bohrlöchern die Temperaturen gemessen und kam zu folgenden Zahlen:

*) Descript. géol. d. Bas-Rhin. 1852, p. 360.

**) Compt. rend. 117, 265; 1893.

Ort	Bohrlochtiefe in Metern	Geothermische Tiefenstufe für 1 Grad Celsius
Sulz u. d. Wald	178	12.7
Hagenau	305	12.2
Hagenau	620	8.2
Kutzenhausen	140	7

Diese Tiefenstufen sind ungewöhnlich klein; Daubrée, welcher auf die regelmässige und flache Lagerung der Tertiärschichten daselbst verweist, bemerkt deshalb: „Eine solche Anomalie ist um so interessanter, als sie in derselben Ursache ihren Grund zu haben scheint wie die Gegenwart des Erdöles, das heisst in einer besonders kräftigen Beeinflussung (chemischen oder einer anderen) der inneren Wirkungen der Erde.“

Daubrée gibt die Messungen im Bohrloch zu Sulz u. d. Wald (nach L. v. Werveke in Oberstritten) wie folgt:

Tiefe in Metern		Temperatur (Grad Cels.)		Tiefenstufe
	Differenz		Differenz	in Metern
305		47.5		
330	25	52.5	5.0	5.0
360	30	53.7	1.2	15.0
400	40	57.5	3.8	10.53
420	20	58.7	1.2	16.6
480	60	58.7	0	∞
510	30	60.0	1.3	23.08
540	30	59.4	-0.6	-5.0
580	40	59.4	0	∞
600	20	60.6	1.2	16.6
620	20	60.6	0	∞

Die aus Daubrées Zahlen berechneten Tiefenstufen zeigen einen grossen Wechsel, welcher zu gross ist, um — besonders unter Berücksichtigung der grossen Autorität Daubrées — auf Beobachtungsfehler bezogen zu werden. Man sieht bis zu 420 Meter Tiefe durchwegs kleine Tiefenstufen; diese berechnen sich aus der Messung in 305 und 420 Meter Tiefe mit durchschnittlich 10.44 Meter, aus jener in 360 mit 8.87 Meter, in 305 und 400 mit 9.5 Meter. Es muss hier eine lokale Wärmequelle, wahrscheinlich ein bituminöses Gestein, vorhanden sein; leider gibt Daubrée kein geologisches Profil. Von 420 Meter ab bleibt die Temperatur bis 480 Meter konstant, steigt dann bis 510 Meter,

und zwar rascher, als es der normalen Tiefenstufe (33 bis 35 Meter) entspricht, weshalb hier wieder eine Wärmequelle vermutet werden darf, und bleibt dann bis 620 Meter fast konstant.

L. van Werveke*) veröffentlicht aus dem Elsasser Oelgebiete noch zwei Beobachtungen von Oberkutzenhausen, und zwar:

Bohrloch I			Bohrloch II		
Tiefe in Metern	Temperatur (Grad Cels.)	Tiefenstufe in Metern	Tiefe in Metern	Temperatur (Grad Cels.)	Tiefenstufe in Metern
236	18	11·87	305	30	12·22
509	41		415	39	
			516	47	12·62

Also auch in diesem Gebiete sind die Tiefenstufen sehr niedrig. Es scheinen im Bohrloch I noch mehrere Temperaturmessungen vorgenommen worden zu sein, da L. v. Werveke bemerkt, dass man zwischen 236 und 275 Meter eine Stufe von 7·8 Metern, zwischen 275 und 281 Meter von 1·5 Metern, zwischen 281 und 334 Meter von 6·1 Meter und zwischen 387 und 509 Meter von 24·4 Metern erhält. Dieses letzte Ergebnis sagt in Uebereinstimmung mit Daubrées Messungen, dass die Tiefenstufe mit der Tiefe grösser wird als im oberen Schichtenkomplex; es muss also in diesem eine lokale Wärmequelle vorhanden sein, da die niedere Tiefenstufe nicht auf die allgemeine Erdwärme bezogen werden kann. Als Wärmequelle können hier die durchbohrten bituminösen Schichten vorausgesetzt werden; man hat auch im Bohrloch I in einer Tiefe von 335·6 Metern eine ergiebige Erdölquelle erschlossen, also in einer Tiefe, in welcher die Stufe auf 6·1 Meter herabfällt.

Dem kaiserlichen Bergrevieramt Elsass (Strassburg) verdanke ich Messungen, welche im Felde Constant im Hagenauer Wald in Tiefen von 576·4 und 618·7 Metern vorgenommen wurden. Die 10 beobachteten Temperaturen schwanken unregelmässig zwischen 47 und 49 Grad Réaumur, sind im Durchschnitt 47·7 Grad Réaumur = 59·6 Grad Celsius für eine mittlere Tiefe von 597·5 Meter. Wird mit Daubrée und Werveke die Ortstemperatur mit 10 Grad Celsius angenommen, so berechnet sich die geothermische Tiefenstufe mit 12·04 Meter. Im Bohrloch wurden Oelspuren, graue und schwarze Mergel und Tone durchfahren.

*) Engler-Höfer, Das Erdöl, II. Band, 225; 1909.

Max Mühlberg hat in den Bohrungen der Oelgebiete in Mexiko und Borneo Temperaturmessungen durchgeführt; sie wurden in einer sehr wertvollen Studie im Verein mit Prof. Joh. Königsberger*) veröffentlicht, in welche auch andere Beobachtungen aufgenommen wurden.

Aus Erdölgebieten stammen folgende Zahlen:

Ort	Geotherm. Tiefenstufe in Metern	Tiefe	Autor	Bemerkungen
Russland:				
Apscheron . . .	28·4	300—700	Golubjatnikow	Mittel aus Oeltemperaturen in 170 Bohrungen.**) Naphthenöle.
Berekei	23·0	ca. 1000	Kalicky	Paraffinfreies Oel.
Mexiko:				
Veracruz A . . .	22·9	530	Mühlberg	Im asphaltischen Erdöl. Ueber gute Oellager. { Oberhalb der ölführenden Schicht.
Veracruz B . . .	26·7	694	Mühlberg	
Veracruz C . . .	27·6	423	Mühlberg	
Veracruz D . . .	28·3	660	Mühlberg	
Borneo:				
Samarinda A	20·4	387	Mühlberg	Schweröl und Paraffinöl, Braunkohlen.
Samarinda B	26·0	675	Mühlberg	Wenig Erdöl, Braunkohlen.
Samarinda C	20·4	471	Mühlberg	Paraffinöl, Braunkohlen.
Samarinda D	23·6	574	Mühlberg	Kein Oel; Braunkohlen.
Samarinda E	18·5	296	Mühlberg	Viel Oel; Braunkohlen.
Japan:				
Echigo-Oelfeld	20·0	—	G. Kobaiashi	Oel und Gas.
Kalifornien:				
Santa Maria-Oelfeld	23·0	1097	{ R. Anderson u. R. Arnold	Oel.

Die bisher vorliegenden Messungsergebnisse beweisen unzweifelhaft, dass in den Erdölgebieten eine abnorm kleine geothermische Tiefenstufe herrscht, die auch kleiner als in den Steinkohlen- und Anthrazitfeldern ist. Für das Elsasser Oelgebiet wurde diese Stufe an verschiedenen Orten übereinstimmend mit rund 12 Meter gefunden; ein jungvulkanischer Einfluss auf die Erdwärme ist dort ebenso ausgeschlossen, wie

*) Ueber Messungen der geothermischen Tiefenstufe etc. „Neues Jahrb. f. Min.-Geol.“, Beilage, Bd, 31, 107, 1911.

**) Aus dem früher mitgeteilten Grunde haben Temperaturmessungen in den ausfließenden Oelen nur einen bedingungsweisen Wert. Die Tiefenstufen von Apscheron und Berekei wurden durch den abkühlenden Einfluss des nachbarlichen Kaspisees erhöht.

ein solcher durch geodynamische Energien. Da in diesem Gebiete nur das Vorkommen der Bitumina als eigentümlich erscheint, so ist es gestattet, diese als die Wärmequellen anzusehen, welche die geringen Tiefenstufen bedingen. Ich möchte darauf hinweisen, dass ich*), entgegen Branca, die längstbekannte, kleine Tiefenstufe (11.1 Meter) im Bohrloch zu Neuffen (Württemberg) mit dem Vorhandensein der bituminösen Liasschiefer erklärte und finde nun in den Elsasser Beobachtungen eine neuerliche Bestätigung. Ob hier akkumulierte Wärme aus der Zeit der Bildung des Bitumens vorliegt, oder ob die Wärme von einem weiteren Umbildungsprozess des Bitumens stammt, was wahrscheinlicher ist, bleibt vorläufig unentschieden.

Zu weitergehenden Schlüssen sind die bisherigen Beobachtungen nicht geeignet. Es müssen noch viele genaue geothermische Messungen durchgeführt und mit richtigen Bohrprofilen zusammengehalten werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben gewiss eine hohe wissenschaftliche Bedeutung, sie können jedoch auch einen besonderen praktischen Wert dadurch bekommen, wenn diese Forschungen ergeben würden, dass in der Nähe einer Erdöllagerstätte die Temperatur rasch steigt, was zum Beispiel für Tiefbohrungen, bei welchen es fraglich ist, ob sie weiter geteuft werden sollen, von grosser Wichtigkeit sein kann.

Mit Rücksicht auf den doppelten Wert dieser geothermischen Forschungen in den Erdölgebieten ist anzuhoffen, dass dieselben bald und an vielen Orten in Angriff genommen werden. Hierzu wären in erster Linie die geologischen Landesanstalten berufen; doch hat sich auch in hocheureilicher Weise das Tiefbohrwesen in neuerer Zeit der Wissenschaft intensiv zugewendet, es verfügt über hohe Intelligenz und über grosses Kapital, so dass zu hoffen ist, dass auch die Unternehmer sich in den Dienst der Geothermik stellen werden, worin ja der unvergessliche Köbrich schon vor Jahrzehnten mustergiltig voranging.

Leoben, im November 1911.

*) Oesterr. Ztschft. für Berg- u. Hüttenwesen, 49, 249, 1901.