

# STAND DER GEOTHERMIE IM OSTSTEIRISCH-SÜDBURGENLÄNDISCHEN BECKEN

H. P. Leditzky<sup>28</sup>

## 1. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Das Becken wird im W und N von Kristallin mit teilweise aufgelagertem Paläozoikum begrenzt /Fig. 1/. Es geht gegen SO in den grossen ungarischen Senkungsraum über.

Das Becken gliedert sich in eine Anzahl von Teiltrögen /Fürstenfelder, Fehringinger, Gnaser Becken/ und wird im Osten durch die Südburgenländische Schwelle begrenzt, welche durch mehrere Grundgebirgsauftragungen markiert ist.

Die Kenntnis über die Tiefenlage des vortertiären Untergrundes und dessen lithologische Beschaffenheit, sowie die Kenntnis über den Aufbau der tertiären Beckenfüllung verdanken wir in erster Linie den Aufschlussbohrungen der Erdölindustrie.

Vor allem die Tiefen der Teilbecken bis zu 3.000 m geben zu berechtigten Hoffnungen auf die Erschötung hochtemperierter Wässer Anlass.

Das Institut für Geothermie und Hydrogeologie am Forschungszentrum Graz, führte und führt daher im Rahmen von Bundesländer-Kooperation geothermische Untersuchungen an ausgewählten Teilgebieten im oststeirisch-südburgenländischen Becken durch.

<sup>28</sup>Institut für Geothermie, Forschungszentrum  
Graz

Betroffen davon sind derzeit:  
der Bezirk Radkersburg  
Waltersdorf  
Fürstenfeld  
Stegersbach  
das mittlere Burgenland.

Aus hydrogeothermaler Sicht haben alle diese Bohraufschlüsse zu zwei wesentlichen Erkenntnissen geführt:

a/ Paläozoische Gesteine sind an der Beckenbasis sehr weit verbreitet. K. KOLLMANN /1980/ hält sogar ein Durchstreichen ohne grössere Unterbrechungen bis über die Südburgenländische Schwelle hinaus für wahrscheinlich.

In einigen Bohrungen wurde aber auch Kristallin direkt unter dem Tertiär oder unter nur sehr geringer Überlagerung paläozoischer Gesteine angetroffen.

Faziell zeichnet sich ein südlicher Bereich mit phyllitischen Gesteinen und ein nördlicher mit paläozoischen Kalken und Dolomiten ab. Es sind dies zumeist Bänderkalke die eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Schöckelkalk aufweisen, der im Raum Graz grossflächig aufgeschlossen ist.

Solche Karbonate wurden bisher in den Tiefbohrungen Waltersdorf, Walkersdorf, Blumau und Übersbach angefahren.

b/ Die zweite entscheidende Tatsache ist die, dass die Beckenfüllung Sedimente umfasst, die vom Helvet bis in das Pannon reichen, dass aber die Mächtigkeit des Pannons, das im benachbarten Ungarn für die Erschliessung von Thermalwässern von grosser Bedeutung ist, hier nur maximale Mächtigkeiten von 500 m erreicht.

Für die Erschötung auch wirtschaftlich nutzbarer Thermalwässer müssen zwei Voraussetzungen erfüllt werden:

Ausreichende Wassermenge.

Möglichst hohe Temperaturen, die im allgemeinen nur in tief-  
liegenden Aquiferen zu erwarten sind.

In den pannonen Sedimenten besteht zwar lokal die Möglich-

keit bedeutende Wassermengen zu erschöpfen, andererseits sind aber bei Maximalmächtigkeiten von nur 500 m keine auch wirtschaftlich bedeutenden Temperaturen zu erwarten /im Idealfall etwa 35°C bei einer vorgegebenen geothermischen Tiefenstufe von 20 m/°C.

Alle bisher in den älteren tertiären Ablagerungen getesteten Aquifer erbrachten nur unbedeutende Wassermengen.

Somit verbleiben nur mehr die vortertiären Gesteine des Beckenuntergrundes, wobei die Phyllite und das Kristallin die Ausbildung auch nur einigermaßen bedeutender Aquifer kaum erlaubt.

Hingegen stellen die paläozoischen Karbonatgesteine aufgrund ihrer Verkarstungsfähigkeit und vor allem wegen der Klüftigkeit des Dolomites zumeist ausgezeichnete Aquifer dar.

Somit schränkt sich der Raum für die Möglichkeiten einer Nutzung geothermaler Energie bei dem derzeitigen Kenntnisstand auf die nördliche Hälfte des oststeirisch-südburgenländischen Beckens ein.

## 2. DERZEIT GENUTZTE THERMALWASSER

### 2.1 Radkersburg

Eine von der Stadtgemeinde Radkersburg 1977/78 niedergebrachte Bohrung traf zwischen 1778 m und 1885 m triadische Kalke und Werfener Schiefer an. Es ist dies somit die einzige Bohrung im oststeirischen Becken, die mesozoische Sedimente aufschloss. Es handelt sich hierbei um den Zug mesozoischer Gesteine, der die ungarische Tiefebene mit SW-NE-Streichen im Beckenuntergrund durchzieht und der nördlich des Plattensees auf breiter Front aufgeschlossen ist.

Diese Karbonate liegen bereits östlich der Südburgenländischen Schwelle, ihre Westausläufer reichen nur mehr wenige Kilometer auf österreichisches Gebiet hinein.

Der freie Überlauf beträgt 70 l/s bei einer Ausflusstemperatur von 78°C und einem Druck von 17 bar.

Das Wasser ist von einem Na HCO<sub>3</sub>-Typ und hat eine Gesamtmineralisierung von ca. 900 mg/kg und 770 kg CO<sub>2</sub>.

## 2.2 Waltersdorf

Eine 1975 abgeteufte Erdölprospektionsbohrung fuhr zwischen 1094 und 1239 m mitteldevone Dolomite und kalkige Dolomite über paläozoischen Phylliten an; ab 1514 m folgt Kristallin. Die Bohrung wurde von der Gemeinde Waltersdorf übernommen. Bei den nun durchgeführten Voruntersuchungen wurden vorerst zwei Aquifer innerhalb des Badens getestet. Diese erschlossen aber nur jeweils je ca. 1 l/s wobei das Wasser knapp über Gelände aufspiegelte. Das Wasser war durchwegs von einem Na-HCO<sub>3</sub>-Typ mit Gesamtmineralisierung bis 2000 mg/kg.

Der heute genutzte Dolomitaquifer lieferte bei einem Dauerpumpversuch 12 l/s mit 61°C temperiertem Wasser und einer Gesamtmineralisierung von 1450 mg/kg. Das Wasser ist ebenfalls von einem Na HCO<sub>3</sub>-Typ aber im Gegensatz zu den Aquiferen im Baden mit beträchtlichen Cl Anteilen um 200 mg/kg. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt ist unbedeutend. In der derzeitigen Ausbaustufe wird das erschrotete Thermalwasser nur für Beheizungszwecke verwendet und zwar werden zwei Schulen, ein Kindergarten, Wohnhaus, Freibad und Glashauss beheizt. Den Kosten der Anlage von 8 Mill. Schilling /ohne Bohrung und Voruntersuchungen/ steht eine jährliche Heizölsparsnis von über 100 Tonnen gegenüber. Die Betriebskosten belaufen sich auf nur ca. S 100.000.- pro Jahr.

## 2.3 Loipersdorf

Eine Erdölprospektionsbohrung traf in 1698 m hingegen bereits die paläozoischen Phyllite an. Einige getestete Aquifer innerhalb der tertiären Beckenfüllung erbrachten durchwegs nur geringe Schüttungen. Eine zweite von der Ge-

meinde niedergebrachte Bohrung erschrotete wenige l/s aus einem Aquifer im Baden, die für den Betrieb einer Kuranstalt ausreichen. Das Wasser ist von einem Na-HCO<sub>3</sub>-Cl-Typ mit einer Mineralisierung von 8000 mg/kg und einem Gehalt von 340 mg/kg CO<sub>2</sub>.

Für die Erschotung der benötigten Wassermenge wird der Wasserspiegel im Bohrröhr 400 m abgesenkt.

### 3. PROJEKTGEBIETE

Bereits abgeschlossen sind die Untersuchungen für eine Tiefbohrung, die Fürstenfeld mit geothermaler Energie versorgen soll. Durch die Bohrung soll ein Dolomitaquifer in ca. 3000 m Tiefe erschlossen werden. Es sind dies die Karbonate, die in Waltersdorf zwischen 1100 und 1200 m liegen, die gegen S aber durch mehrere Staffelbrüche gegen das Beckeninnere abgesenkt sind. Bei einer geothermischen Tiefenstufe von 20 m/°C könnten hier Wasser von über 100°S erschrotet werden.

Ein weiteres Untersuchungsgebiet liegt im Raum Stegersbach. Den Karbonaten im Beckenuntergrund bei Waltersdorf, Blumau und Übersbach und den ebenfalls kalkig dolomitischen Aufschlüssen im Raum Güssing und der Eisenberggruppe steht die Tiefbohrung Litzelsdorf gegenüber, die zwischen 2243 m und 2411 m nur paläozoische Phyllite antraf. Aus den Arbeiten von W. POLLAK /1962/ wissen wir aber, dass in der Eisenberggruppe eine inverse Lagerung vorherrscht, wobei eine ältere Phyllit-Kalkschieferserie über einem jüngeren Dolomit-Kalkkomplex liegt. Die Tiefbohrung Litzelsdorf könnte demnach bereits in den hangenden Phylliten eingestellt worden sein.

Gravimetrische Strukturuntersuchungen, durchgeführt vom Institut für Geophysik der Montanuniversität Leoben klärten die Untergrundmorphologie soweit ab, dass wir heute wissen, dass eine trogartige Vertiefung von Litzelsdorf gegen SSW streicht.

In Stegersbach wäre demnach noch eine Tertiärmächtigkeit von ca. 2250 m zu erwarten.

#### 4. VERSUCH ZUR ERMITTLUNG DER GEOTHERMISCHEN TIEFENSTUFE

Bisher wurden in den Tiefbohrungen nur zwei T-Logs gefahren, die aber durchwegs ausgesprochen lineare Temperaturzunahmen gegen die Tiefe zeigen. Aus ihnen errechnen sich geothermische Tiefenstufen um  $20 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$ .

Zur Klärung der Frage inwieweit sich diese Werte auch auf andere Bereiche im oststeirisch-südburgenländischen Becken extrapolieren lassen, wurden zwei Untersuchungsmethoden angewandt.

##### 4.1 Temperaturmeßsonden

In eine 40 - 50 m tiefe Bohrung wird ein unten verschlossenes Kunststoffrohr eingebracht und mit Wasser gefüllt. Nach einer Angleichung der stehenden Wassersäule an die Formationstemperatur wird ein T-Log gefahren. Solche Messsonden sind über grosse bereiche des Beckens verteilt. Aus den Steigungen der jeweiligen Regressionsgeraden lassen sich durchwegs wiederum geothermische Tiefenstufen um  $20 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$  errechnen.

##### 4.2 Korrelation von Basistemperaturen artesischer Brunnen

Im artesischen Brunnen wird in der meist aufsteigenden Wassersäule ein T-Log bis in der erschroteten Aquifer gefahren. Der Endpunkt der Temperaturkurve stellt demnach die Aquifertemperatur und unter bestimmten hydrogeologischen Voraussetzungen auch die Formationstemperatur dar. Da die Bohrungen Wasser aus Tiefen zwischen 20 und 150 m erschroten, liegen auch stark unterschiedliche Aquifertemperaturen vor, die jeweils eine Funktion der Tiefenlage des Aquifers darstellen. Alle diese Endpunkttemperaturen liegen auf einer Geraden, aus deren Steigung sich wiederum eine geothermische Tiefenstufe um  $20 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$  errechnet /Fig. 2/.

Da sich die gemessenen artesischen Brunnen über das ganze Tertiärbecken erstrecken, ist anzunehmen, dass auch überall die gleichen geothermischen Verhältnisse herrschen.

Die aufgrund der oberflächennahen Prospektionsmethoden ermittelten geothermischen Tiefenstufen /Regressionsgeraden Fürstenfeld und Radkersburg/ stimmen ausgezeichnet mit den Ergebnissen eines an der Tiefbohrung Waltersdorf gefahrenen T-Logs überein /Fig. 3/.

Die gemessenen Werte in der Tiefbohrung Radkersburg hingegen liegen unter den Rechenwerten. Hier wurde allerdings, im Gegensatz zu Waltersdorf, das T-Log bereits kurz nach dem Abteufen der Bohrung gefahren. Ausserdem ist durch die starke CO<sub>2</sub>-Entgasung eine beträchtliche Abkühlung des Wassers während seines Aufstieges wahrscheinlich.

#### LITERATUR

KOLLMANN, K.: Die österreichischen Erdöl- und Erdgasprovinzen, Kap.: Steiermark und Südburgenland.-In: BACHMAYER, F. /Hrsg./: Erdöl und Erdgas in Österreich.-216-223, 2 Abb., 1 Tab., Naturhistorisches Museum Wien und F. Berger, Horn, Wien 1980.

POLLAK, W.: Untersuchungen über Schichtfolge, Bau und tektonische Stellung des österreichischen Anteiles der Eisenberggruppe im südlichen Burgenland.-Dissertation der philosoph.Fak. Univ. Wien, Wien 1962.

Anschrift des Verfassers: Dr. H.P. LEDITZKY, Institut für Geothermie, Forschungszentrum Graz, Elisabethstrasse 16/I, A-8010 Graz

Fig. 1.: Lageskizze der Tiefbohrungen im Oststeirisch-süd-burgenländischen Becken

Fig. 2.: T-Logs an artesischen Brunnen. Die Steigung der durch die Basistemperaturen /volle Kreise/ gelegten Ausgleichsgeraden entspricht der geothermischen Tiefenstufe.

Leere Kreise = Basis nicht erreicht  
punktiert = Tiefenlog Radkersburg

Fig. 3.: Temperaturlogs an den Bohrungen Radkersburg und Waltersdorf sowie die jeweils durch oberflächen-nahe Prospektionsmethoden ermittelten Regressionsgeraden /geothermische Tiefenstufe/.



## KURZFASSUNG

Das bis zu 3.000 m tiefe oststeirisch-südburgenländische Tertiärbecken ist in zahlreiche Schwellen und Teilbecken gegliedert.

An seiner Basis lagern vorwiegend paläozoische Gesteine, wobei im Süden Phyllite und im Norden Kalke und Dolomite vorherrschen. Nur in der Tiefbohrung Radkersburg wurden triadische Kalke aufgeschlossen. In den tertiären Sedimenten und in den paläozoischen Phylliten sind keine auch wirtschaftlich bedeutenden Aquifer vorhanden, hingegen können aus den paläozoischen Karbonatgesteinen grosse Wassermengen erschrotet werden.

Derzeit sind drei geothermische Anlagen in Betrieb. In Radkersburg können aus einem Aquifer in Triaskalken zwischen 1.778 und 1.885 m Tiefe bis zu 70 l/s Wasser von 78°C erschrotet werden. Die Therme wird für einen Kur- und Badebetrieb genutzt.

Eine Bohrung in Waltersdorf erschrotet aus paläozoischen Dolomiten /1.094 bis 1.239 m Tiefe/ 12 l mit 61°C temperiertem Wasser. Dieses wird derzeit nur für Beheizungszwecke verwendet.

Loipersdorf nutzt einen Thermalwasserhorizont im Baden für den Betrieb einer Kuranstalt.

Für die Ermittlung der geothermischen Tiefenstufe werden neben T-Logs an Tiefbohrungen zwei oberflächennahe Prospektionsmethoden erfolgreich angewandt.

1. In 40 - 50 m tiefe Bohrungen wird ein unten verschlossenes Kunststoffrohr eingebracht und dieses mit Wasser gefüllt. Hierbei zeigt sich durchwegs, dass die Temperaturzunahme gegen die Tiefe ausgesprochen linear ist. Aus der Steigung der Ausgleichsgeraden kann die geothermische Tiefenstufe errechnet werden.

2. In artesischen Brunnen werden T-Logs bis in den Aquifer gefahren. Alle Basistemperaturen liegen auf einer Geraden, aus deren Steigung sich wiederum die geothermische Tiefenstufe errechnen lässt. Die Tiefenlogs und die beiden oberflächennahen Prospektionsmethoden liefern übereinstimmende Ergebnisse. Demnach kann für das gesamte Untersuchungsgebiet eine einheitliche geothermische Tiefenstufe um  $20 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$  angenommen werden.

H.P. Leditzky

A medencére vonatkozó ismeretek elsősorban az olajkutatás céljából mélyített fúrásokból származnak. A medence 3000 m mélységig terjedő része remélni engedi a magas hőfokú víznyerés lehetőségeit. A grazi kutatási központ geotermikus és hidrogeológiai intézete hajtott végre és hajt végre az állam és a tartomány közötti együttműködés keretében geotermikus vizsgálatokat.

Hidrogeotermikus szempontból nézve a fúrásokból származó lényegesebb adatok: A paleozóos kőzetek nagy elterjedésben fekszenek a medence aljzatban. A déli területen fillitek, az északi részen paleozóos mész és dolomit található. A medence kitöltő üledékek a helvétől a pannonig terjednek - de szemben a magyarországi feltárásokkal - a pannon vonatkozásában itt csak legfeljebb csak 500 m-t tesznek ki. Termálvizes szempontból lényeges, hogy nagy vízmennyiség, és magas hőmérséklet jellemzi a rétegeket.

A tanulmány ismerteti a Radkersburg, Waltersdorf, Loipersdorf területén eddig nyert vizek hőmérsékleti, nyomás és mennyiségi viszonyait. Fürstenfeld, Stegersbach és Litzelsdorf körzetében további vizsgálatokat készítenek elő. A geotermikus vizsgálatok  $20 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$  geotermikus gradienst mutattak a feltárások legnagyobb hányadában.

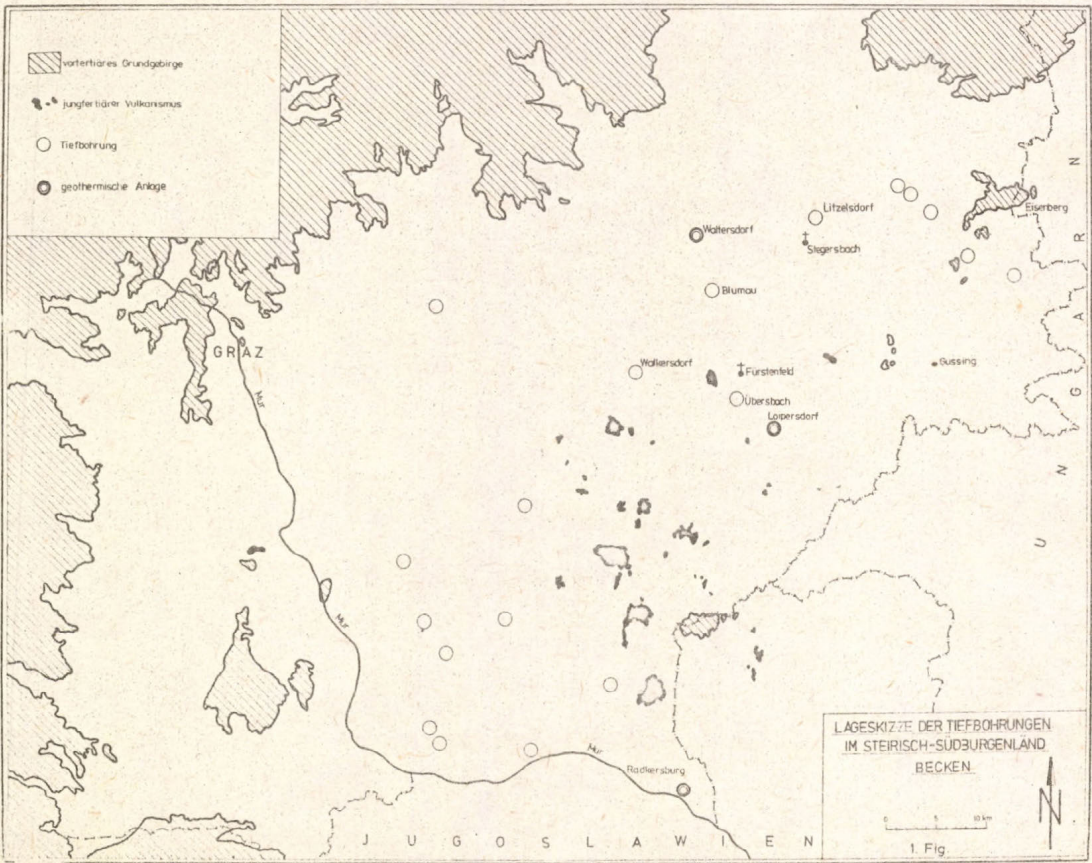
## ГЕОТЕРМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЮЖНО-БУРГЕНЛАНДСКОГО БАССЕЙНА В АВСТРИИ

Х.П.Ледицки

Знания, касающиеся бассейна, были получены в первую очередь из скважин, пробуренных для разведки на нефть. Часть бассейна до глубины 3000 м позволяет надеяться на возможность каптажа воды высокой температуры. Геотермический и гидрогеологический институт исследовательского центра г. Грац выполнял и выполняет геотермические исследования в рамках сотрудничества между государством и провинцией.

Ниже приводятся важные с гидрогеотермической точки зрения данные из скважин: Палеозойские породы с большим распространением залегают в подошве бассейна. На южных территориях встречаются филлит, а в северной части — палеозойская известь и доломит. Заполняющие бассейн отложения распространяются от гельвета до паннона — но по сравнению с венгерскими исследованиями — в отношении же паннона здесь они представляют только 500 м. С точки зрения термальной воды важно, что слои характеризуются большим количеством воды и высокой температурой.

Данный труд приводит условия температуры, давления и количества воды, полученных до сих пор на территории Радкерсбург, Валтерсдорф и Лоиперсдорф. В окрестностях Фюрстенфелд, Штегерсбах и Литцелсдорф подготавливаются дальнейшие исследования. В большей части скважин геотермические исследования показывали геотермический градиент 20 м/°С.



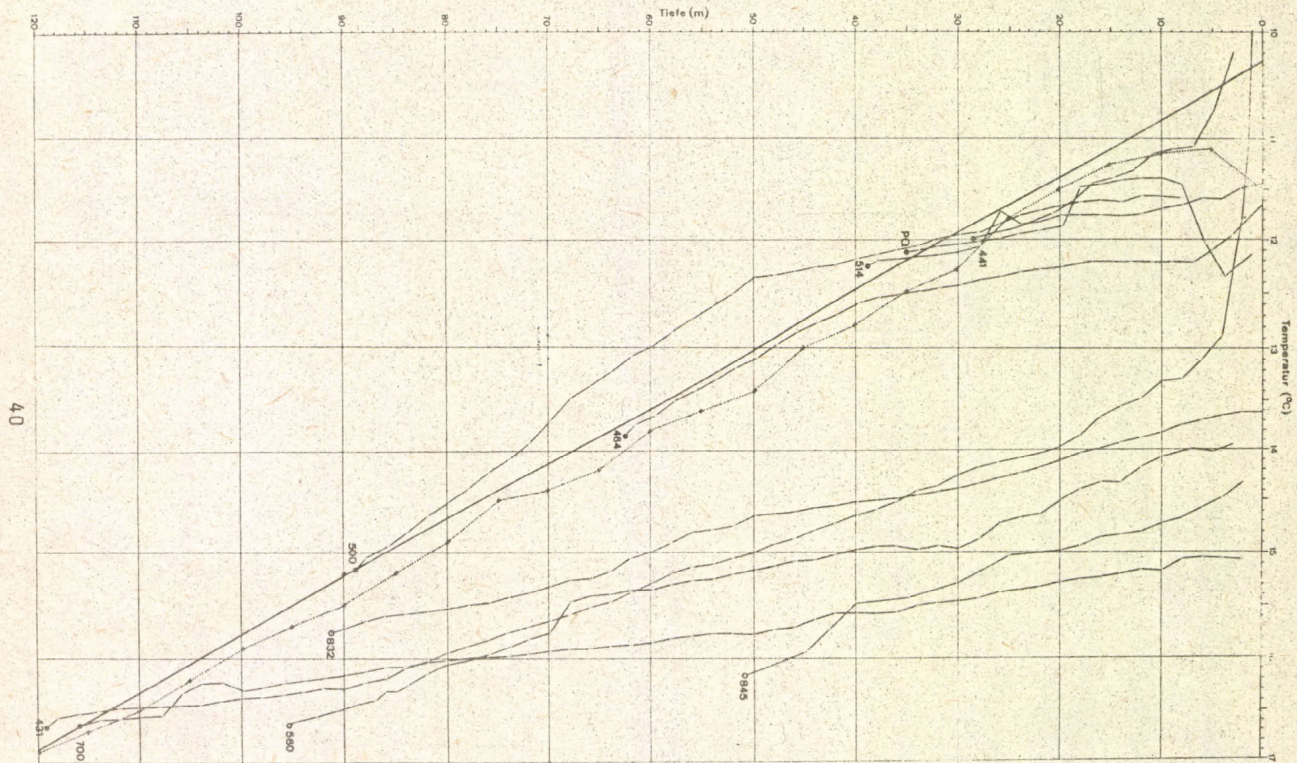


FIG. 2

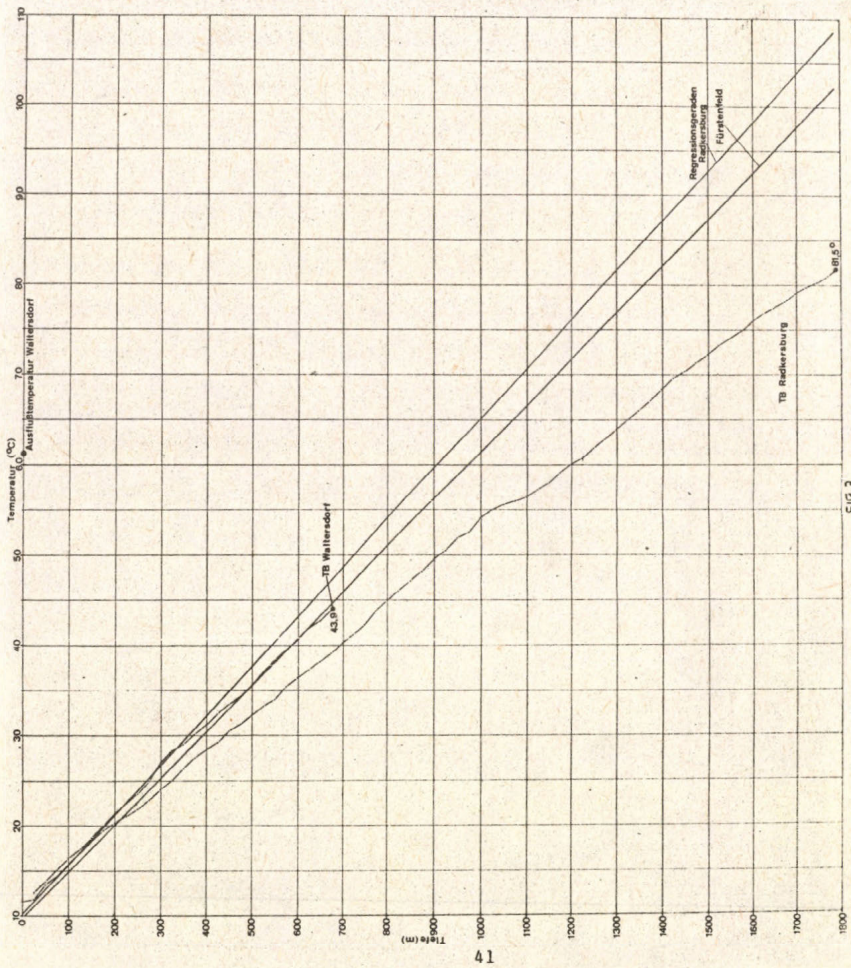


FIG. 3

