

V.

# EXKURSION

IN DAS

# ERUPTIVGEBIET VON GLEICHENBERG.

UNTER DER FÜHRUNG VON

**C. CLAR und A. SIGMUND.**



**Ansicht von Gleichenberg in Steiermark.**

## Exkursion in das Eruptivgebiet von Gleichenberg.

Unter der Führung von C. Clar und A. Sigmund.

### Tagesordnung:

Bahnfahrt von Graz nach Feldbach. — Wagenfahrt von Feldbach bis zum Nordende der Gleichenberger Klause. — Fußtour durch die Klause. — Wagenfahrt vom Süden der Klause nach Gleichenberg. — Besichtigung des Quellenterrains. — Exkursion auf den Röhrkogel und in den Schaufelgraben. — Nachmittags über den Mühlsteinbruch auf den Gleichenberger Kogel (Albrechtswarte) und von hier in die Klause hinab. — Wagenfahrt vom Gasthaus „zur Stahlquelle“ in der Klause nach Feldbach. — Bahnfahrt nach Graz.

### Literatur.

- F. Unger: Die fossile Flora von Gleichenberg. Denkschr. d. Wien. Akad. VII., 1854, pag. 3—11.  
 E. Husak: Die Trachyte von Gleichenberg. Mitt. d. naturw. Vereines f. Steiermark 1873, pag. 1—12.  
 C. Clar: Boden, Wasser und Luft von Gleichenberg. Graz 1881.  
 M. Kišpatič: Über die Bildung der Halbopale im Augit-Andesit von Gleichenberg. Tschermaks Min. u. petr. Mitt. IV., 1882, pag. 122—146.  
 A. Sigmund: Die Eruptivgesteine bei Gleichenberg. Tschermaks Min. u. petr. Mitt. XXI., 1902, pag. 261—306.  
 Karten: Spezialkarte von Österreich-Ungarn 1:75.000. Zone 18, Kolonne XIV.  
 — Generalkarte von Mitteleuropa 1:200.000. Blatt: Steinamanger.

## Geologische Übersicht des Eruptivgebietes von Gleichenberg.

Von A. Sigmund.

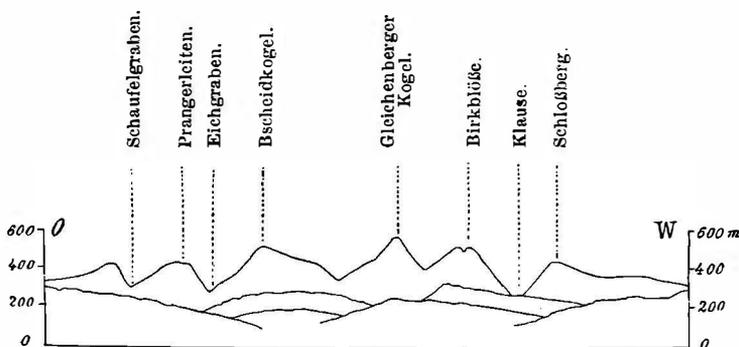
An der Ostgrenze der Steiermark erhebt sich zwischen der Mur und der Raab eine von Süden nach Norden verlaufende Reihe von Bergen vulkanischen Ursprungs, die ringsum von neogenen Schichten umschlossen sind.

Diese Reihe besteht zum größeren Teil aus einzelnen kombinierten Vulkanen, deren Basis palagonitische Tuffe bilden, über welchen basaltisches Gestein entweder in Form von Kuppen aufgestaut oder deckenförmig ausgebreitet ist. Sie beginnt mit dem Seindl und Kindsbergkogel bei Klöch, deren Gipfelgestein durch einen Nephelinbasanit gebildet ist, dann folgt die gewaltige hauynführende Nephelinitdecke des Hochstraden, weiter gegen Norden die Nephelinbasaltdecke am Steinberge bei Mühldorf; jenseits der Raab taucht noch die kleine Limburgitkuppe bei Fürstenfeld aus dem neogenen Hügellande empor. Rechts und links wird diese Vulkanreihe von flachen Tuffkegeln oder deren Erosionsrelikten (wie die Riegersburg) begleitet, die oft kettenförmig angeordnet sind (wie zwischen Kapfenstein und dem Wienerberge oder zwischen Poppendorf und Gnas). Die Bildung aller dieser Gesteine erfolgte nach dem Rückzuge des Congerensees aus dem steirisch-ungarischen Becken.

In der Mitte dieser basaltischen Reihe, zwischen dem Hochstraden im Süden einerseits und dem Steinberge bei Mühldorf anderseits, erhebt sich die aus trachytischen, andesitischen und in sehr beschränktem Maße auch aus liparitischen Gesteinen aufgebaute Eruptivmasse von Gleichenberg. Sie ist älter als die basaltische Reihe, da sie schon in der Mitte der sarmatischen Epoche gefördert wurde.

Einen guten Überblick über dieses Eruptivgebiet erhält man von der Anhöhe südlich vom Feldbach. Die umstehende Bergkonturen-Skizze soll ein Bild der Berg-

kette von Gleichenberg geben. Das Zentrum dieser eruptiven Masse bilden die Kuppen des Gleichenberger und Bscheidkogels, die durch einen hochgelegenen Sattel verbunden sind, in dem der durch seinen Reichtum an fossilem Holze bekannte Mühlsteinbruch liegt. Westlich vom Gleichenberger Kogel erhebt sich der Rücken der Birkblöße. Dann folgt ein tiefer, meridional streichender Graben, die Klaus, durch den die Straße von Feldbach nach Gleichenberg und weiter ins untere Murtal führt. Das westliche Berggehänge in der Klaus wird durch die Kette der Sulzleiten und des Gleichenberger Schloßberges gebildet, an deren Westflanken sich



bereits sarmatische Schichten anlehnen. Der Bscheidkogel fällt im Osten gegen den südwärts streichenden Eichgraben ab. Das Nordende dieses Grabens reicht bis zu einem flachen Sattel, der den Bscheidkogel mit einer ostwärts gelegenen Kuppe, dem Weinkogel oder der Prangerleiten, verbindet. Von dieser zweigt sich der Rücken von Absetz nach Süden ab. Fast parallel mit diesem Rücken streicht eine niedrige Liparitkuppe, die durch eine Erosionsrinne, den Schaufelgraben, aufgerissen ist; sie schließt das Eruptivgebiet im Osten ab; an sie lehnen sich, wie im Westen an den Schloßberg, wieder sarmatische Schichten. Den beiden Kogeln sind überdies zwei aus Eruptivgesteinen aufgebaute Kuppen,

nämlich der quellenspendende Praterwald im Süden und die Kuppe bei Gossendorf im Norden, vorgelagert.

Die tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes sind größtenteils noch in Dunkel gehüllt; der Einblick in dieselben ist nicht in geringem Maße durch die üppige Vegetationsdecke verschleiert. Aus den Gesteinsproben, welche zahlreichen über das ganze Gebiet zerstreuten Aufschlüssen entstammten, konnte jedoch in den letzten Jahren sicher gestellt werden, daß die peripheren Teile des Gebietes aus andesitischen und den Andesiten nahestehenden Gesteinen bestehen, die Zentralmasse hingegen, nämlich der Gleichenberger und der Bscheidkogel, aus trachytischen Gesteinen aufgebaut ist. Die Andesite umschließen in einem schmalen, hufeisenförmigen, nach Süden offenen Gürtel die Trachyte. Aber auch die Lücke dieses Gürtels wird durch eigentümliche trachytähnliche, aber mit den Andesiten verwandte Gesteine teilweise ausgefüllt, während der Rest durch eine mächtige Geröllhalde und durch sarmatische Sedimente verdeckt ist. Ein Blick auf die beigefügte Kartenskizze läßt die charakteristische Anordnung beider Gesteinstypen sofort erkennen. Ob diese Anordnung auf Spaltungsvorgänge im Magma, die, ähnlich wie in manchen intrusiven Kernen, zu peripheren und zentralen Differentiationen führten, zurückzuleiten ist, ob nicht ferner durch Abtragung des andesitischen Daches der trachytische Kern bloßgelegt und durch die hauptsächlich in meridionaler Richtung wirkende Erosion (Klause! Eichgraben!) sowie durch Verwitterung die Eruptivmasse in das heute bestehende kettenförmige System von Kuppen und Rücken zerlegt wurde, ist eine offene Frage.

Die blasige Struktur der am Ostabhange des Bscheidkogels und am Gipfel der Prangerleiten anstehenden Gesteine weist auf die supramarine Eruption des Magmas.

Nur an einer räumlich sehr beschränkten Stelle, nämlich am Süden der Klause, tritt ein Tuff auf.

Demnach können im Eruptivgebiete von Gleichenberg folgende Hauptgruppen von Gesteinen unterschieden werden:

I. Die trachytischen Gesteine der Zentralmasse. Diese gliedern sich im besonderen in:

1. Biotit-Augit-Trachyte. Sie bilden die Gipfelregion und die oberen Abhänge des Gleichenberger und Bscheidkogels und die isolierte Kuppe bei Gossendorf,  $1\frac{1}{2}$  km nördlich vom Bscheidkogel. Mit bis  $2\frac{1}{2}$  cm großen Sanidinkristallen und zonar gebauten Labradoren. Olivinführend.

2. Biotit-Hypersthen-Trachyte. Am Südwestabhange des Gleichenberger Kogels und an der Südecke des Schloßberges. Olivin- und zirkonhaltig.

II. Die andesitischen Gesteine der Randzone. Sie gliedern sich in:

1. Trachytoide Andesite, das sind Andesite mit Sanidineinsprenglingen. Man unterscheidet hier:

a) einen lichtgrauen trachytoiden Biotit-Andesit. Er bildet die Kuppe des Praterwaldes und das Südennde des Absetzer Rückens. Aus den Spalten der erstgenannten Kuppe entspringen die Heilquellen des Kurortes. Labrador als Einsprengling und in der glasreichen Grundmasse. Wenig Augit. Nebengemengteile: gelbe dichroitische Apatite und Zirkon;

b) einen graulichschwarzen dichten, olivinreichen trachytoiden Biotit-Augit-Andesit; am Südabhange des Bscheidkogels.

2. Andesitoide, das sind Andesite mit Sanidin als letztem kristallisiertem Ausscheidungsprodukt in der Grundmasse. Nach den farbigen Gemengteilen gliedern sich diese Gesteine in:

a) Hypersthen-Biotit-Andesitoide. Sie bilden fast ausschließlich die Bergkette an der Westseite der Klause. Es sind graulichschwarze Gesteine mit Einsprenglingen von zonar gebauten Labradoren, von Biotiten mit Drucklinien, sehr eisenreichen (zirka  $52\%$   $FeSiO_3$ ) Hypersthenen und einfach gebauten, meist in Chlorit umgewandelten Augiten. Die Grundmasse besteht aus Labrador- und Sanidinleisten, wenig

Augit und Biotit, Tridymit und spärlicher Glasbasis. Nebengemengteile: Magnet- und Titaneisenerz. Übergemengteil: Olivin (Iddingsit).

b) Biotit-Augit-Andesitoide. Strichweise neben dem vorigen Gesteine in der Klause. In beschränkter Ausdehnung am Ostfuße des Bscheidkogels.

c) Glimmer-Andesitoide. Am Nordwestfuße der Birkblöße.

3. Echte Andesite. Diese gliedern sich in:

a) Hypersthenglimmer-Andesite. Am Nordfuße und am unteren Teil des Nordabhanges des Gleichenberger und Bscheidkogels. Kern der Prangerleiten-Kuppe.

b) Biotit-Andesite. Mit blasiger Struktur an der Oberfläche der Prangerleiten. Auf der Höhe des Absetzer Rückens.

c) Biotit-Augit-Andesite. Basis und Flanken des Absetzer Rückens.

d) Augit-Andesite. Kleine Masse am Ostabhange der Sulzleiten (gegenüber dem Gasthause „zur Stahlquelle“ in der Klause). Westlehne der Birkblöße.

An einigen Stellen sind die andesitischen Gesteine durch eingedrungenes kohlen säurehaltiges Wasser oder durch solches in Verbindung mit Schwefelsäure, die auf die Tätigkeit einstiger Solfataren zurückzuführen ist, in Halbopale umgewandelt. So trifft man fleischroten Halbopal mit noch erhaltenen Einsprenglingen des ursprünglichen Andesits am Ostfuße des Schloßberges beim Südende der Klause, <sup>1)</sup> graulichgelbe Halbopale an der Nordwestseite des Gipfels der Birkblöße, am Nordabhange des Gleichenberger Kogels, auf der Prangerleiten und im Eichgraben.

III. Brockentuffe am Westfuße der Birkblöße. Eckige und rundliche, bis faustgroße Brocken roter trachytischer und grauer andesitischer Lava sind durch ein gelblich-graues lockeres, toniges Bindemittel verkittet, in dem noch stellenweise Sanidin- und Biotitkristalle stecken.

<sup>1)</sup> Auf der Kartenskizze nicht eingetragen.

IV. Der Sphärolith-Liparit. Im Schaufelgraben aufgeschlossen. Eine Quellkuppe, deren Gestein durch plattige Absonderung ausgezeichnet ist. Die Einsprenglinge sind korrodierte Quarzkörner, Sanidinsplitter, spärliche tafelförmige Andesinkristalle und tiefschwarze Biotitblättchen ohne Drucklinien. Die Grundmasse ist weiß, steinig, teilweise kaolinisiert und besteht größtenteils aus radialstrahlig gebauten Sphärolithen, allotriomorphen Quarz- und Sanidinaggregaten nebst Plagioklasleistchen und Biotitblättchen. Die Strahlen der Sphärolithe bestehen teils aus Sanidin-, teils aus Quarzsäulchen. Das Gestein ist wahrscheinlich älter als der benachbarte Andesit, denn dieser scheint der Westflanke der Liparitkuppe aufgelagert zu sein; auch enthält der Liparit keine Einschlüsse von Bruchstücken des Trachyts oder Andesits.

---

## Spezieller Teil.

### I. Feldbach—Gleichenberg.

Vom Bahnhofe in Feldbach sieht man in nordwestlicher Richtung die Kuppe des Auersberges, zu deren Aufbau außer den die Basis bildenden Congerenschichten verschiedene Arten palagonitischer Tuffe beigetragen haben.

Der Kalvarienberg im Süden von Feldbach besteht ebenfalls aus einem palagonitischen Tuffe, der faustgroße Amphibol- und bis kopfgroße Olivinbomben einschließt.

Im Osten ist der langgestreckte Rücken des Steinberges bei Mühldorf sichtbar; seine Basis besteht aus einem grünlichgelben glimmerreichen Congerensande, seine obere Hälfte aus Tuffschichten, die von einer Decke eines Nephelinbasalts überlagert sind. Die in dem rötlichgrauen palagonitischen Tuffe angelegten Steinbrüche sind von der Straße aus sichtbar.

Beim Nordende der Klause angelangt, verlassen wir einstweilen die Wagen und wandern zu Fuß weiter. Wir befinden uns jetzt beim westlichen Teil der andesitischen Randzone. Schon nach zirka 200 Schritten gewahrt man

am rechten Gehänge, der Sulzleiten, einen kleinen verlassenen Steinbruch, in dem ein schwärzlichgraues, ziemlich frisches Gestein, ein Hypersthen-Biotit-Andesitoid, aufgeschlossen ist.

Aus einem gleichen Gesteine entspringt etwas weiter südlich an derselben Berglehne, aber zirka 50 m ober der Talsohle, ein reiner Eisensäuerling, die Klausen-Stahlquelle.

Das gegenüber dem Gasthause „zur Stahlquelle“ angebrochene Gestein ist ein Augitandesit, das 100 Schritte weiter in zwei knapp an der Straße liegenden Steinbrüchen anstehende Gestein ein Biotit-Augit-Andesitoid, aus dem auch die noch weiter südlich am rechten Talgehänge emporragenden Felsriffe bestehen. In der Mitte der Klausen angekommen, sieht man zur Rechten jenseits des Baches einen großen verlassenen Steinbruch; in bunten Farben prangt das verwitterte, mürbe Gestein; nur die Kerne abgestürzter Blöcke zeigen uns das ursprüngliche Gestein, einen Hypersthen-Biotit-Andesitoid, wie wir ihn auch am Eingange der Klausen angetroffen haben. Nur ist das Gestein hypersthenreicher. Das gegenüberliegende Gehänge, die Westlehne der Birkblöße, besteht aus einem graulichschwarzen dichten Augitandesit, der weiter südlich, hoch über dem Talgrunde, auch in mächtigen Felsgruppen auftritt; im Hochwalde zerstreut, verleihen sie der Gegend — im Volksmunde „Meixnerstube“ genannt — ein wildromantisches Aussehen.

Am Südende der Klausen liegt rechts von der Straße, am Ostfuße des Schloßberges, ein Steinbruch in fleischrotem Halbopal, der durch Verkieselung eines andesitischen Gesteins entstanden ist. In den zahlreichen, meist gekrümmten Hohlräumen hat sich farbloser, sekundär gebildeter Chalcedon in Sphärokrystallen oder Krusten angesiedelt. An der dem Steinbruche gegenüberliegenden Berglehne erstreckt sich das einzige Tufflager im Gebiete.

Vom Südende der Klausen bietet sich ein prächtiger Ausblick auf das anmutige Stradental, über die in Gärten zerstreut liegenden Villen des Kurortes und im Südosten auf den gewaltigen, größtenteils aus palagonitischen Tuffen und hauynreichem Nephilinit aufgebauten Hochstraden.

Wir besteigen wieder die Wagen, die uns durch das Dorf Gleichenberg in kurzer Fahrt in den Kurort selbst bringen.

Ich übergebe jetzt das Wort und die Führung Herrn Prof. C. Clar, der es übernommen hat, uns die geologischen Verhältnisse des Quellengebietes zu erklären.

## II. Das Quellenterrain von Gleichenberg.

Von C. Clar.

Es obliegt mir, aus der geologischen Grundlage die hydrologischen und klimatologischen Konsequenzen zu ziehen, zunächst den Mineral- und Süßwasserschatz und dann die Meteoration des Kurrayons in nuce zu besprechen. Wir stehen am südlichen Ende der Brunnenschlucht am Ursprunge der Konstantinquelle, einem alkalisch-muriatischen Säuerling, der laut der Analysen von Schrötter, Gottlieb und Ludwig während 50 Jahren in seiner Zusammensetzung keine Änderung erfuhr und bezüglich des Mengenverhältnisses der einzelnen Stoffe auffallend an Ems erinnert, dessen Kränchen gerade den halben Stoffgehalt, aber bei doppelter Quelltemperatur aufweist. Diese beträgt bei der Gleichenberger Hauptquelle nur 17° C., überwiegt also die Bodentemperatur des Ursprungsortes derart, daß wir derselben zufolge den Mineralwasserherd in eine Tiefe verlegen müssen, welche ungefähr der Höhe des Kogels über uns entspricht, wenn wir sie auf die innere Erdwärme zurückführen wollen. Schon vor Jahren betonte Bergtrat Wolf die Identität mit einer anderen, neuestens frisch gefaßten und von mir seither im Laboratorium Ludwig quantitativ auf ihre Hauptbestandteile und die Summe der festen Stoffe geprüften, um anderthalb Grade höher temperierten, sehr ergiebigen gasreichen Quelle, des Maria Theresienbrunnens. Er zeigt dieser vorläufigen Analyse zufolge wirklich die gleiche relative Zusammensetzung bei geringer absoluter Vergrößerung der Zahlenwerte für den Gesamtgehalt sowohl als jenen an Einzelstoffen. Nur durch die Straße getrennt, entspringt neben der Konstantin-

die Emmaquelle von analoger Zusammensetzung und sowohl niedrigerer Temperatur als geringerem Stoffgehalte, im Gegensatze zur jodfreien Konstantinquelle einen konstanten Jodgehalt in allen ihren Analysen aufweisend. Es erinnert uns dieser Umstand an die Nähe der marinen Auflagerung des eruptiven Muttergesteins unserer Hauptquellen, und wenn wir die Schulstraße beschreiten, bewegen wir uns auf der Grenze zwischen dem Sarmatischen und dem von ihm umhüllten Eruptivstock, der für uns das Grundgebirge des Kurrayons vorstellt, während basaltische Eruptionen im Norden und Süden der zentralen trachytischen Eruption sich über dem marinen und pontischen Schichtenkomplexe, der beide trennt, als ihn abschließende Decken ausbreiteten. Der tektonische Gegensatz der Anfangs- und Schlußeruption hat für uns die hydrologische Konsequenz, daß wir die Gesteine der trachytischen Zentralmasse und der andesitischen Randzone als Muttergesteine der wichtigsten Mineralquellen, die basaltischen Decken als Protektoren für die Süßwasserversorgung des Kurortes anzusprechen haben, speziell das große Basaltplateau des Hochstraden, welches uns die Front bieten wird, wenn wir nachmittags auf dem Mühlsteinbruche, als der ehemaligen Ursprungsstätte unserer Natronthermen, stehen werden. Jener Belvedereschotter, welcher dort, durch das Kieselsäurehydrat der heißen Quellen wie eine Marke des ehemaligen Talbodens für die Wasserläufe zu einem Konglomerat verbacken, auch so reiche Reste der gleichzeitigen Flora in sich birgt, wie sie uns die dem Werke von Unger über die fossile Flora Gleichenbergs zugrunde liegende, im Lesesaal aufgestellte Präsilische Sammlung zeigt, korrespondiert hypsometrisch mit dem Untergrunde der ausgebreiteten Basaltdecke des Hochstradenplateaus. Verbinden wir den Maria Theresienbrunnen mit dem Mühlsteinbruche, so haben wir ungefähr die Richtung der Hauptquellspalte fixiert, längs welcher allmählich der Thermalursprung mit der Entblößung des Zentralstockes von seiner späteren marinen Umhüllung stufenweise herabrückte, indem aus hydrostatischen Gründen

stets dessen tiefster, durch die Denudation freigelegter Teil die Quellen gebar. Wahrscheinlich existiert längs dieser Gleichenberger Thermallinie, welcher wohl auch der eine Meile südlicher entspringende analoge Johannesbrunnen angehört, eine bedeutende Verwerfung mit Absinken des östlichen Flügels, und dieser Spaltrichtung entspricht auch der nordsüdliche Verlauf der beiden scharfen Grate, in denen sowohl der Gleichenberger große Kogel (vulgo Reithaufen) als der Sulzkogel im Praterwalde unmittelbar oberhalb des Quellterrains gipfelt. Der sarmatische Streifen, der beide trennt, enthält wasserführende, vom Eichgrabenbache versorgte Sande und durch einen Süßwasserstollen wurde die Verwerfung angefahren, welche, auch das Sarmatische durchsetzend, jüngeren Datums als dieses sein muß. Vielleicht datiert sie seit der Früheruption der Palagonittuffe des Röhrlkogels und Wierbergs, welche die ersten sarmatischen Schichtenglieder überdeckte, aber mit ihren Anfängen schon früher einsetzte, weil der sie unterteufende Tegel bereits spärliche Rapilli aufweist. Die unmittelbare Auflagerung des Sarmatischen aufs eruptive Grundgebirge ist mir durch Erdarbeiten und Brunnengrabungen an sieben Stellen im Laufe der Jahre bekannt geworden, stets folgt auf eine wenig mächtige Zwischenschicht von eruptivem Schutte sofort eine aus sarmatischen Konchylien bestehende Kalkbank, die an der Gesteinsgrenze auch allerorten mit Sicherheit aufgedeckt werden könnte. Das nächste Glied des Schichtengebäudes ist ein mächtiger Tegel, der die größte Wichtigkeit für die Sicherung des Mineralwasserschatzes im Schoße des Muttergesteins gerade so wie der Pläner hat, der den Porphyry von Teplitz wasserdicht umhüllt.

Der Aufbau der übrigen Sedimente bis zur Basis des Hochstradenstromes, der, einst eine Tiefe des Reliefs ausfüllend, jetzt durch einen Schlackenkegel gekrönt, dasselbe beherrscht, interessiert uns hydrologisch durch die den Tegelbänken interponierten wasserhaltigen Sande, weil diese einer Reihe von altbekannten Süßwasserquellen den Ur-

sprung geben, die sich durch ihre Konstanz auszeichnen. Während das horizontale aus einer Wechsellagerung wasserdichter und wasserführender Bänke aufgebaute sedimentäre Schichtensystem, welches das Intervall der beiden Haupteruptionen ausfüllt, in weiter Umgebung durch die Erosion in ein kompliziertes Hügelland aufgelöst erscheint, dessen einst zusammenhängende wasserführende Horizonte in viele Parzellen zersplittert wurden, schützte die mehrere Quadrat-kilometer sich ausbreitende eruptive Decke des Hochstraden ihren sedimentären Untergrund vor der Zerstörung.

Eine Wasserleitung von drei Kilometern Länge führt die am nördlichen Fuße des Hochstraden gefaßten und erschürften Süßwasserquellen dem Kurorte, und zwar insonderheit der hydriatischen Anstalt zu, umsonst war es versucht worden, das auf richtiger geologischer Grundlage aufgebaute Projekt zu umgehen, mit zwingender Notwendigkeit hat es einst seine Effektivierung eo ipso durchgesetzt. Aber auch die parzellierten wasserführenden Schichten, welche dem vom Mühlsteinbruche in weiter Ausdehnung zu überblickenden Hügellande in verschiedenen Höhenlagen eingelagert sind, haben für den Kurort einen großen, und zwar klimatischen Wert. Die im Sommer in meist kurzen und heftigen Güssen niedergehenden Atmosphärewässer fließen weder schnell oberflächlich ab wie auf einem wasserdichten Grunde, noch sinken sie zur Tiefe wie auf einem vollkommen durchlässigen, sondern die Wechsellagerung beider Bodenarten bedingt eine Aufspeicherung der Regenmenge in verschiedenen Höhenlagen über der Talsohle und eine Rückgabe derselben in regenloser Zeit an die Vegetation und Atmosphäre, so daß Gleichenberg wirklich durch das Ensemble seiner Boden-, Wasser- und Luftverhältnisse als Kurort gegen Katarrhe prädestiniert erscheint, denn ein mildes feuchtwarmes Klima, das Trinken alkalisch-muriatischer Quellen und systematische Hydrotherapie sind die Fundamentalerfordernisse einer antikatarthalischen Kur. Vom Mühlsteinbruche nach Süden blickend, wollen wir uns auch dessen erinnern, daß nur im Süden des

Zentralstockes Sauerlinge hervorbrechen, hier aber in großer Zahl. Es handelt sich dabei um stoffreiche alkalische Quellen einerseits, andernteils um oberflächliche Quellbildungen, wie sie das Zusammentreffen von Mofetten mit Süßwasserläufen mit sich bringt. Besonders im Hochstradengebiete treten diese einfachen Sauerlinge häufig auf, und im Süden des Plateaus entspringt auch die gasreichste aller dieser Mofetten, die bereits dem Gleichenberger Besitze angegliederte Brodelsulz, eine vollkommene Analogie des rheinischen Wallerborn und vollgeeignet zur Installierung einer Kohlensäure-Industrie. Am nördlichen Ende der Klausenschlucht entspringt noch im Schoße der andesitischen Randzone der nördlichste aller Sauerlinge mit einer auf oberflächliche Quellbildung hinweisenden niedrigen Temperatur und seine Zusammensetzung entspricht auch ungefähr dem künstlichen Gesteinsextrakte, welches ich in zwei Versuchen dadurch erhielt, daß ich sehr feingepulvertes Gestein vom Ursprunge der Klausenquelle bei zehn Atmosphären Druck durch mehrere Wochen unter beständigem Umschütteln mit kohlen-saurem Wasser behandelte. Die stoffhaltigen Quellen des Südens treten vorzüglich in zwei Gruppen, jener von Johannisbrunn und der schon jenseits der Mur gelegenen Radeiner Gruppe, zutage, welche letztere dem Gleichenberger Besitze anzugliedern versäumt wurde. Wir begegnen hier der auffallenden Erscheinung, daß mit der Entfernung vom Eruptionszentrum der Chlornatriumgehalt gegen jenen an Natronbikarbonat immer mehr zurücktritt und so die entferntesten Sauerlinge als einfach alkalische bezeichnet werden müssen.

### III. Gleichenberg—Röhrkogel—Schaufelgraben und zurtick.

Nach Besichtigung des Quellenterrains steigen wir durch die bei den Quellen mündende Schlucht des Praterwaldes bergan und gelangen auf den Röhrkogel. Die Schlucht teilt die isolierte Kuppe des Praterwaldes in zwei ungleiche Teile; der Westflanke ist eine konchylienreiche Kalkbank der sarmatischen Schichtenreihe, der Ostflanke der Palagonittuff des Röhrkogels aufgelagert. Das Gestein

der Kuppe ist ein lichtgrauer Biotit-Andesit, der jedoch Sanidin-Einsprenglinge führt und so ein Übergangsglied zu den Trachyten bildet. Aus Klüften dieses trachytoiden Biotit-Andesits entspringen die Konstantin- und Emmaquelle. An den moosbedeckten Blöcken in der Schlucht kann man hie und da Sanidin-, Plagioklas-, Biotit-, seltener Augitkristalle in einer rötlichgrauen mürben Grundmasse erkennen. In dem frischen lichtgrauen Gesteine, das beim Bau der Villa Schuch zum Vorschein kam, wurden die Plagioklase als Labradore bestimmt und in der Grundmasse Labradorleiste, Tridymit, Apatit, Zirkon und viel glasige, mikrolithenreiche Basis nachgewiesen.

Der sandsteinähnliche Palagonittuff des Röhrkogels wird in einem großen Steinbruche seit alter Zeit gebrochen und dient als Baustein. Er besteht aus rehgrauem Palagonit, Bruchstücken basaltischer und andesitischer Gesteine, Quarzkörnern, Augit- und Sanidinsplittern, die teils durch Kalkspat, teils durch palagonitische Substanz verkittet sind.

Über flachwelliges neogenes Hügelland gelangt man in etwa 20' zum Südende des Schaufelgrabens, in dem der Sphärolith-Liparit in einem mächtigen Steinbruche aufgeschlossen ist. Der Kontakt mit Andesit ist unter der Vegetationsdecke verborgen. Das Gestein ist bereits in der „Übersicht“ kurz beschrieben. Als Neubildung tritt sehr häufig hexaedrischer Eisenkies auf, der in fingerdicken Krusten die Wände der Spalten im Liparit überzieht und dessen Bildung auf die Tätigkeit früherer Solfataren zurückzuführen ist.

Auf demselben Wege kehren wir in den Kurort zurück.

#### **IV. Gleichenberg—Bärenreuth—Mühlsteinbruch—Gleichenberger Kogel—Sulzbachtal—Klause—Feldbach—Graz.**

Nachmittags erfolgt der Aufstieg zur Albrechtswarte am Gleichenberger Kogel. Beim „Johanneshof“ vorbei gelangt man auf das von sarmatischen Schichten gebildete Plateau von Bärenreuth; gegen den Kogel ansteigend, erreicht man bald den südlichen Teil der andesitischen Randzone. In

zwei Steinbrüchen, die rechts vom Wege liegen, ist ein diesem Gürtel angehöriges Gestein: ein graulichschwarzer, sehr dichter, olivinreicher, trachytoider Biotit-Augit-Andesit aufgeschlossen. Die bis 2 cm großen rötlichgelben, angeschmolzenen Sanidin-Einsprenglinge heben sich auffällig von der Grundmasse ab. Bald ist die Grenze zwischen Andesit und Trachyt überschritten und nach einer halben Stunde der Sattel, welcher den Gleichenberger und Bscheidkogel verbindet, erreicht. Hier befindet sich der uralte Mühlsteinbruch; direkt auf dem Biotit-Augit-Trachyt liegt hier ein sehr grobes Konglomerat von Belvedereschotter mit kieseligem Bindemittel; auf dieses folgt ein feinkörniger, geschichteter Sandstein mit mehreren Zwischenlagen aus teils mürben, teils opalisierten Koniferenzapfen (von *Pinites aequimontanus*), Trümmern von Baumstämmen und Ästen (von *Mohlites parenchymatosus*, *Thuioxylon ambiguum*, *Fagus dentata*, *Corylus Wickenburgi* u. a.) und verkieselten Molluskenschalen (von *Melanopsis martiniana* Féér. und *Unio atavus* Partsch).

In Serpentin führt der Weg, an dem der rötlich-graue, stark veränderte Biotit-Augit-Trachyt häufig sichtbar ist, zum Gipfel des Gleichenberger Kogels (596 m) hinauf; hier bietet sich eine unvergleichlich schöne und großartige Aussicht auf einen großen Teil der Steiermark, das benachbarte ungarische Hügelland und auf die Berge Kroatiens.

Wir kehren zum Sattel zurück und nehmen den Abstieg nordwärts und noch immer über den Haupttrachyt in das Tal des Sulzbaches, wo jedoch wieder Andesite auftreten, die dem nördlichen Teile der andesitischen Randzone angehören. An der Mündung des Grabens, der die beiden Kogel an der Nordseite trennt und durch den wir abgestiegen sind, steht ein schwärzlichgrauer dichter, olivinführender, durch die zirka 2 mm großen Labrador-Einsprenglinge weiß gesprenkelter Hypersthenglimmer-Andesit mit pilotaxitischer Grundmasse an. Ostwärts schließt sich an dieses dunkle Gestein eine hellfarbige Varietät, in dem die korrodierten farbigen Gemengteile stark zurücktreten.

Durch das Sulzbachtal gelangen wir in  $\frac{1}{4}$  Stunde in die Klause zurück, wo beim Gasthause „zur Stahlquelle“ die Wagen bereit stehen, welche die Teilnehmer an dieser Exkursion zum Bahnhofe in Feldbach zurückbringen. Um 7 Uhr 52 Minuten erfolgt die Rückreise nach Graz.

