

mit der Karte in Übereinstimmung, was von dem neueren nicht mehr gilt.

Ich wünsche nur, daß die zwei Profile von Mylius und das meinige nebeneinander und mit seiner Karte betrachtet und geprüft werden.

Der große Gegensatz zwischen den steilgestellten, wenig gefalteten unteren Fleckenmergeln und den flachgelagerten, scharf gefalteten oberen ist trotz des Widerspruchs von Mylius sowohl an der Süd- als auch an der Ost- und Nordseite des Karhorns gut zu beobachten.

Ob die von mir für Kössener Schichten angesehenen Mergel an der Nordseite des Karhordolomits nicht vielleicht zu den Fleckenmergeln oder sogar zu den Kreideschiefern gehören, halte ich für diskutabel und weiterer Untersuchung wert.

Ich will hier noch erwähnen, daß ich bei meinem Besuch des Karhorns unmittelbar neben der verfallenen Hütte der Charalpe der österreichischen Originalkarte 1:25.000 zwischen hangendem Hauptdolomit und liegenden Fleckenmergeln an der Schubfläche einen von Mylius nicht verzeichneten Fetzen von Aptychenkalk gefunden habe.

Natürlich halte ich auch den Hauptdolomit des Karhorns von seinem Liegenden durch eine Schubfläche getrennt. Die punktierte Linie meines Profils soll nur die Richtung des Schubzusammenhangs andeuten.

Zugleich benütze ich diese Gelegenheit, um einen Druckfehler in meinem farbigen Profil von Arlberg zum Karhorn im Jahrbuch 1914 zu berichtigen.

Der hier mit der Farbe der Arlbergschichten bezeichnete Sockel der Wösterspitze sollte mit der des Hauptdolomits gedruckt sein. Außerdem möchte ich noch hinzufügen, daß in der Ansicht des Bergkammes Höllenspitz—Horn unterhalb des Wortes Feuerstein ein sehr schmaler Streifen von Sandstein fehlt, den ich nach seinem Aussehen zu den Raibler Schichten zählen möchte.

Damit beschließe ich meine Entgegnung an H. Mylius, da ich mich von seinem Vorwurf der dogmatischen Lehrmethode und alltäglichen Schreibweise nicht weiter getroffen fühle.

F. v. Kerner. Richtigstellung betreffend die geologische Position der sehr stark radioaktiven Quelle im Siegreiter Graben bei Steinach.

Bei der von den Professoren Max Bamberger und Karl Krüse seit dem Jahre 1907 vorgenommenen systematischen Untersuchungen der Mineralquellen Tirols in bezug auf ihre Radioaktivität wurde auch dem Gebiete des Steinacher Joches große Aufmerksamkeit geschenkt. Nachdem schon durch die in den Jahren 1910—1912 erfolgten Messungen für die Ortsbrunnen von Plon und Nösslach und für eine Quelle im Siegreiter Graben mehr als zehn Mache-Einheiten

festgestellt worden waren¹⁾, fand Prof. Krüse bei einer anderen Quelle im genannten Graben um Mitte September 1913 den sehr auffallend hohen Wert von sechzig Mache-Einheiten und konnte bei zu Ende desselben Monats und zu Ende Dezember desselben Jahres mit je zwei Proben wiederholten Messungen dieses überraschende Resultat bestätigen²⁾. Für eine gleich neben der vorigen gelegene zweite Quelle ergab sich derselbe hohe Wert, wogegen eine dritte Nachbarquelle wenig mehr als zehn Mache-Einheiten aufwies.

Bei einem nicht lange nach Prof. Krüse's hochinteressanter Entdeckung mit Prof. Bamberger geführten Gespräche über die möglichen Beziehungen der gefundenen hohen Radioaktivitäten zu den geognostischen Verhältnissen des Steinacher Joches wies ich auf die von Pichler entdeckten³⁾ und von Cornet genau beschriebenen⁴⁾ Glimmerdiabase hin und Prof. Bamberger war selbst geneigt, eine solche Beziehung für möglich zu halten und veranlaßte eine Neuuntersuchung des Steinacher Diabases durch Dr. Grengg, um festzustellen, ob das betreffs des Vorhandenseins von Zirkon und Titanmineralen negative Ergebnis der Untersuchung Cornets durch die neueren Untersuchungsmethoden in ein positives umgewandelt würde⁵⁾. Prof. Bamberger übergab mir auch einen Ausschnitt aus der Spezialkarte 1:75.000, auf welchem die Lage der von Prof. Krüse im Siegreiter Graben untersuchten Quellen ersichtlich gemacht war. Die hochgradig aktiv befundene Quelle war daselbst im zweiten linken Nebengraben eingezeichnet, während sie sich ein wenig tiefer im ersten linken Nebengraben befindet. So kam es, daß in meiner geologischen Notiz über den Siegreiter Graben, welche der VI. Mitteilung über die Radioaktivität der Tiroler Mineralquellen eingefügt wurde, die unrichtige Angabe enthalten ist, daß die besagte Quelle „in jener Höhenzone liege, in welcher sich die Aufschlüsse des Diabas befinden“.

Diese Angabe ließ aber — obwohl etliche Zeilen weiter oben gesagt worden war, daß die Glimmerdiabase, Eisendolomite und Quarzkonglomerate am Steinacher Joch im Bereiche eines Komplexes von Quarzphyllit auftreten — doch auch die mißverständliche Deutung zu, daß es sich um Aufschlüsse in einer ganz aus Diabas bestehenden Gehängezone handle. Anscheinend infolge einer solchen Deutung wurde bei der Autorenkorrektur des Quellenverzeichnisses in der wiederholt genannten Mitteilung VI bei der hochgradig radioaktiven Quelle im Siegreiter Graben in der Rubrik „Gestein“, welche sich auf den am Quellorte selbst zu beobachtenden Untergrund beziehen soll, statt Phyllit Diabas angegeben. Da ich gesehen hatte, daß diese Rubrik in den früheren Mitteilungen — soweit sie mir bekannte

¹⁾ Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. III., IV. u. V. Sitzber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. IIa. Juni 1911, Nov. 1912 u. Mai 1913.

²⁾ Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. VI. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1914., pag. 197.

³⁾ Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1881.

⁴⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1888, 4. Heft.

⁵⁾ Beiträge ... VI., pag. 204—208.

Quellen in meinem Aufnahmegebiete betrafen. — stets zutreffend ausgefüllt war, lag es mir gänzlich fern, bei Mitteilung VI eine Durchsicht der Korrektur des Quellenverzeichnisses beanspruchen zu wollen, mich mit dem Empfang eines Korrekturabzuges meiner geologischen Notiz begnügend.

Es sei darum hier richtiggestellt, daß die wiederholt genannte, sehr stark radioaktive Quelle Nr. I im Nebengraben des Siegreiter Grabens nebst ihren Nachbarquellen II und III weder aus einer der Diabasentblößungen dieses Grabens noch aus dem diese Entblößungen umgebenden Quarzphyllite kommt, sondern aus einer phyllitischen Einschaltung zwischen dem dolomitischen Liegendkalk dieses Phyllits und dem Quarzitschieferzuge entspringt. Mit dieser Richtigstellung berichtigt sich zugleich die auch auf das vorerwähnte Mißverständnis zurückzuführende Angabe, daß die von Dr. Grengg untersuchten Gesteine vom Austrittsorte der stark radioaktiven Quelle stammen, dahin, daß sie von höheren Teilen des Gebirgsabhanges herrühren.

Infolge der Änderung, welche die Kenntnis von der Lage der sehr stark radioaktiven Quelle nun erfahren hat, tritt naturgemäß auch der Diabas als mutmaßliche Ursprungsstätte des Emanationsgehaltes dieser Quelle in den Hintergrund. Unter den nunmehr als Träger des Radiums in Erwägung zu ziehenden Gesteinen kommen insbesondere Phyllit und Quarzitschiefer in Betracht, da sich andernorts, zum Beispiel im Villnösstal, einzelne der aus diesen Gebirgsarten kommenden Quellen als hochgradig aktiv erwiesen haben¹⁾. Dagegen wird man den die Steilabhänge gleich oberhalb der Quelle bildenden dolomitischen Kalk wohl nicht in Betracht ziehen. Die bei einer aus Dolomitskalk kommenden Quelle in der Imsterau gefundene hohe Radioaktivität von nahezu 30 Mache-Einheiten²⁾ dürfte wohl nicht aus diesem Gesteine aufgenommen sein und darum kaum als Beleg für die Herkunftsmöglichkeit sehr hoher Quellenaktivitäten aus Karbonatgesteinen gelten können.

Als die vorerwähnte Position der stark radioaktiven Quelle noch nicht gekannt war und ein Ursprung derselben aus der phyllitischen Hülle des Diabasstockes in Betracht kam, schien es von Interesse zu sein, das radioaktive Verhalten von aus dem Diabas selbst kommenden Quellen zu erfahren. Die kurze im vorigen Sommer zur Verfügung gestandene Aufnahmezeit wurde darum von mir dazu benützt, die zwecks kartographischer Fixierung der Aufschlüsse von Glimmerdiabas schon wiederholt durchstreiften, von dichtem Wald bedeckten tieferen Nord- und Ostabhänge des Steinacher Joches nochmals mit dem speziellen Zwecke der Auffindung solcher Quellen zu besuchen, deren Sammelgebiete ganz oder größtenteils im Glimmerdiabas liegen. Diese Nachforschungen hatten am Nordhange des genannten Joches den Erfolg, daß am Abfalle der von Cornet beschriebenen Diabasterrasse drei leidlich kräftig sprudelnde Quellen angetroffen wurden. Diese Terrasse bildet das untere Ende eines sich zur Rechten eines Bäch-

¹⁾ Beiträge . . . I., pag. 9, II., pag. 4 u. 5, III., pag. 6, IV., pag. 3 u. 4, V., pag. 3 u. 4, VI., pag. 2 u. 4.

²⁾ Beiträge IV., pag. 3, V., pag. 3.

leins ziemlich weit am Abhange hinaufziehenden Diabaswalles und es ist kein Zweifel, daß das Wasser der genannten Quellen vor seinem Austritte eine längere Strecke weit durch verwitterten Diabas fließt. Auch oberhalb der Terrasse entspringt in dem moosbedeckten Diabasterrain eine Quelle.

Die übrigen Diabaskuppen auf der Nordseite des Joches sind zu wenig ausgedehnt, als daß man bei den ihnen zunächst gelegenen Quellen annehmen könnte, daß ihre unterirdischen Adern lange durch Diabas fließen. An den in den Siegreiter Graben abdachenden Osthängen des Joches war das Ergebnis der Nachforschungen insofern weniger befriedigend, als hier erst im Phyllite nahe unterhalb des von Cornet beschriebenen Hauptvorkommens von Diabas eine mehrteilige Quelle gefunden wurde. Da dieses Vorkommen aber in einiger Breite das bergwärts von der Quelle gelegene Waldterrain einnimmt, ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch diese Quelle größtenteils in verwittertem Diabasfels wurzelt. Die weiter abwärts austretenden Quellen haben ihre Adergeflechte aber wohl schon im Phyllit.

Prof. Krüse war so liebenswürdig, um Mitte September des verflossenen Jahres die von mir gefundenen Diabasquellen nun in Bezug auf ihre Aktivität zu untersuchen und hierbei wurden diese Quellen als — beinahe inaktiv befunden. Da der verflossene Sommer im übrigen einer Fortführung der systematischen Untersuchungen über die Radioaktivität der Tiroler Quellen abhold war und mangels ausreichenden Materials keine Mitteilung über im Jahre 1914 ausgeführte Arbeiten erscheinen wird, seien die Resultate der vorgenannten Messungen mit freundlicher Zustimmung Prof. Krüse's hier angeführt, wobei betreffs aller die Methodik der Messungen betreffenden Umstände auf die bezüglichen Ausführungen in Mitteilung VI, beziehungsweise auf die dort enthaltenen Rückverweise auf frühere Mitteilungen hingewiesen sei.

1. Quelle neben dem Bache unterhalb der Trümmerhalden der Diabasterrasse auf der Nordseite des Steinacher Joches (1465 m)¹⁾ $t = 6.1^{\circ}$, Radioaktivität = 1.07 Mache-Einheiten.

2. Quelle östlich von der vorigen (1465 m) $t = 5.5^{\circ}$, R. = 0.90. M.-E.

3. Quelle oberhalb der Diabasterrasse (1515 m) $t = 5.8^{\circ}$, R. = 0.32 M.-E.

4. Quelle unterhalb des Diabasstockes im oberen Siegreiter Graben (aus Quarzphyllit entspringend) (1390 m) $t = 6.9^{\circ}$, R. = 0.72 M.-E.

5. Quelle unterhalb der vorigen ca. 100 m südlich vom Hauptaste des Siegreiter Baches gelegen (aus Quarzphyllit.) (1330 m) $t = 6.1^{\circ}$, R. = 1.35 M.-E.

Ob diese Messungsergebnisse auf einen fast gänzlichen Mangel radiumhaltiger Mineralsubstanzen im Steinacher Glimmerdiabas hinweisen, erscheint ungewiß. Bei den Untersuchungen über die Radioaktivität der Gesteine und Quellen des Tauerntunnels und über die

¹⁾ Die Seehöhen ergaben sich aus Aneroidablesungen, die bei mehrmaligem Besuche der Quellen vorgenommen und auf Basisstationen bezogen wurden. Die Quellen 1 u. 2 hatten bei einem Besuche am 25. VIII. 6.0° u. 5.6° , die Quellen 4 u. 5 am 1. August 5.9° — 6.1° u. 5.6° Wärme gezeit.

Gasteiner Therme¹⁾ ließ sich feststellen, daß die Radiumemanation den Wässern schon auf der Gebirgsoberfläche aus dem verwitterten Gestein, durch und über das es strömt, zugeführt wird. Dieser Umstand konnte allerdings gerade auf den Gedanken bringen, daß die erwähnten, in verwittertem Diabas sich entwickelnden Quellwässer emanationsreich wären. Vielleicht fließen dieselben aber zu oberflächlich und ist besonders vor ihrem Austritte aus Trümmerwerk Gelegenheit zu einem Kontakt mit Luft gegeben, was den Verlust der aufgenommenen Emanation bedingen würde.

Da der Steinacher Glimmerdiabas ein tief hinein zerklüftetes Gestein ist, könnten sonach die tiefer in ihn eindringenden Wässer emanationsreicher sein als jene, die nur seine stark zertrümmerten oberflächlichen Lagen durchfließen. Diese tiefer eindringenden Wässer müssen nun wohl in den an den unteren Jochabhängen austretenden und aus diesen genährten Quellen mitenthalten sein. Es wäre aber möglich, daß diese Wässer auf ihren verschiedenen Wegen und Umwegen zur Terrainoberfläche Emanationsverluste durch radioaktiven Zerfall erleiden und daß sich so kaum Gelegenheit ergeben wird, den Einfluß des Diabases auf die Quellenaktivität klar zu erkennen. Nicht unerwähnt möge es übrigens bleiben, daß von den zwei aus Diorit entspringenden Quellen in der Spiluck im Schalderertale, welche in bezug auf ihr radioaktives Verhalten untersucht wurden, die eine nur 0.36 Mache-Einheiten zeigte und die andere als absolut inaktiv befunden wurde²⁾.

Vorträge.

Dr. Ing. O. Hackl. Analysen-Berechnung und chemische Beurteilung von Mineralwässern.

Bei der Bearbeitung des speziellen chemischen Teiles des „Österreichischen Bäderbuches“ habe ich Erfahrungen gewonnen, über welche hier einiges berichtet werden soll. Dazu ist es jedoch notwendig, wenigstens die allgemeinsten Grundzüge der modernen Berechnungsweise von Mineralwasseranalysen an einem Beispiel auseinanderzusetzen. Ich wähle hierzu aus einem später ersichtlichen Grund die von Herrn kais. Rat Eichleiter und mir ausgeführte Analyse des Heiligenstädter Mineralwassers, welche auf umstehender Seite wiedergegeben ist.

Es werden hierbei die direkten Analysenresultate nicht wie früher auf Metalloxyde und Säureanhydride (z. B. CaO und SO_3) umgerechnet, sondern dem Vorschlag v. Thans folgend auf Metalle und Säurereste (z. B. Ca und SO_4), und zwar in Gramm pro 1 kg Wasser. Die so erhaltenen Zahlen werden durch den tausendsten Teil der entsprechenden Atomgewichte der Elemente respektive Molekulargewichte der Komplexe und Säureradikale dividiert und ergeben

¹⁾ H. Mache u. M. Bamberger. Sitzber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. CXXIII. Abt. IIa. Febr. 1914.

²⁾ Mitteilungen, . . . IV., pag. 5 u. 6.