

gerschaft. Während des Weltkrieges wirkte er als deutscher Konsul in Isfahan und Kirman, 1916 fiel er in englische Gefangenschaft, dann wurde er den Russen ausgeliefert, dort 1918 freigegeben. Im Mai desselben Jahres trat er in Tiflis das Amt eines Legationsrates an, von wo er 1919 nach München zurückkehrte. Dort leitete er 1922 bis 1930 die Zweigstelle des Wirtschaftsdienstes des Auswärtigen Amtes. Seit seiner Übersiedlung nach Wien stand er in reger Fühlung mit der Deutschen Handelskammer und betätigte sich bis zu seinem Tode als Schriftleiter des Eildienstes der Deutschen Presse. In der Vortragsreihe unserer Gesellschaft berichtete Zugmayer 1907 und 1912 über seine Reisen nach Zentralasien und Beludschistan. Als Vorstandsmitglied leistete er unserer Gesellschaft bei der jüngsten Mitgliederwerbung noch wertvolle Dienste.

Die geographische Wissenschaft verliert in Professor Zugmayer einen guten Kenner Vorder- und Zentralasiens. Alle, die ihn kannten, schätzten ihn als einen Mann von aufrechtem Charakter und feiner Geistes- und Herzensbildung. Sein Andenken wird von uns stets in Ehren gehalten werden.

H. H.

Das Gräflach bei Warmbad Villach, seine Höhlen und Karsterscheinungen.

Von Josef Stini.

(Mit 3 Abbildungen im Satz und 2 Karten auf Tafel III und IV.)

Aus der nahezu brettelebenen Heidewiese heben sich am Ostfuß des Pungarts mehrere Hügel 20 bis 60 m hoch heraus (Kärtchen 1 und 2). Sie tragen ein schütteres Waldkleid; lichtschildrige Weißböhren mit eingesprengten Lärchen und Schwarzkiefern sowie Hopfenbuchen lassen unter ihren Kronen dichten Schneeheidfilz und verschiedene Gräser (Elfengras usw.) und Kräuter hochkommen. In ihrer Gesamtheit bilden die Hügel, welche das Volk „Gräflach“ nennt, eine Art breiten, aber niedrigen Spornes, den eine tiefe, verwerfungsbedingte Furche von dem Gebiete der „Schwarzen Wand“ abtrennt. Keine ständig fließende Quelle entsickert dem Gräflach, welches im Sommer dürr und trocken daliegt, eine echte Karstlandschaft mit Karren, Wannern und alten Höhlenschläuchen. Sie ist ebenso wert, beschrieben zu werden, als das Gebiet des Rötelsteins, das von Saar uns so treffend geschildert hat [9].

Wettersteinkalk, auch erzführender Kalk genannt, bildet das Kerngerüst dieses mustermäßigen Karstes. Er bricht flachmuschelig, erscheint dem freien Auge meist dicht und zeigt hellgraue, gelblichgraue

oder helle Fleischfarbe. Er neigt infolge seiner verhältnismäßigen Reinheit zur Karren- und Höhlenbildung. Störungstreifen verrät er je nach ihrem Alter durch Zerhackung oder stark breschige Beschaffenheit; im letzteren Falle wird er oft rotklüftig bis rotscherbig, zuweilen auch ockerlassig (a der Karte 2). Hin und wieder geht er in dolomitischen Kalk über. Versteinerungen sind nicht gerade selten: Kalkalgen (Diploporen), Armfüßler, Schnecken (Chemnitzien).

Seine Schutthalden böschen sich steil, da eingebettete, größere Blöcke feineren Schutt zurückhalten und vor Abschwemmung schützen; beraste Kegel halten eine Neigung von 36 bis 37°, bewaldete, sehr grobstückige sogar eine solche von 38°; selbst die weniger steilen Halden, welche den Burgfels von Federaun umsäumen, sind an ihrer Spitze noch unter 36° geneigt, obwohl sie vorwiegend Feingeriesel sehr stark zerhackten Gesteins aufbaut.

Im Norden, Osten und Süden lehnen sich Eiszeitschotter, örtlich zu Nagelfluh verkittet, an den Wettersteinkalkkern des Gräflach; sie bilden im Norden die Schießstattwiese, im Süden den vorwiegend bewaldeten Birkenboden und im Osten die Heidehauswiese. Seichte Schüsseln in ihren Ebenheiten scheinen durch linsenförmige Zerfalleisreste bedingt zu sein. Die merkwürdigste Erscheinung auf ihnen sind die kleinen Pfützen am Westrande der Schießstattwiese; ihr Wasserstand schwankt je nach Jahreszeit und Witterung um mehr als einen Meter. Die seichten Lachen liegen in einer halbmondförmigen Geländevertiefung, die mit Rotbraunboden (siehe Stini, 1937) ausgekleidet und dadurch wasserundurchlässig geworden ist; vermutlich handelt es sich auch hier um eine Zerfalleiswanne; ihre Form ist durch die schattenspendende Umrahmung gegeben. Während des Großteiles des Jahres sieht man weder Zu- noch Abflüsse; man könnte sie für „Himmelaugen“ halten; außergewöhnliche Niederschläge aber drängen westlich und nordwestlich der Pfützen kalte Quellen mit Übersprüngen heraus; die tieferen Quellen nahe dem Ufer laufen länger, ihre Übersprünge immer nur wenige Tage (auch die Spaltenquelle aus dem Rundbuckel beim Postenstande 6). Wassermengen von mehr als 10 l/sec. speisen dann den Schießstatt-Teich und die übrigen Lachen; sie laufen über und entwässern in den Graben, der ins „Tal der Dämpfe“ führt und „Maibach“ genannt wird, wenn die warmen Übersprünge fließen.

An die Eiszeit erinnert auch die reichliche Aussaat von Ferngeschieben auf den Kuppen und in den Mulden. Beim Schmelzen der riesigen Eismassen wanderten viele Feinstoffe, Sande und Fernschotter in die weitgeöffneten Gesteinsklüfte, in die Schlote und in die Höhlen. Die meisten der einst lebendigen, wassergefüllten Schläuche liegen seit dem Schwinden der Eiskuchen während eines Großteiles des

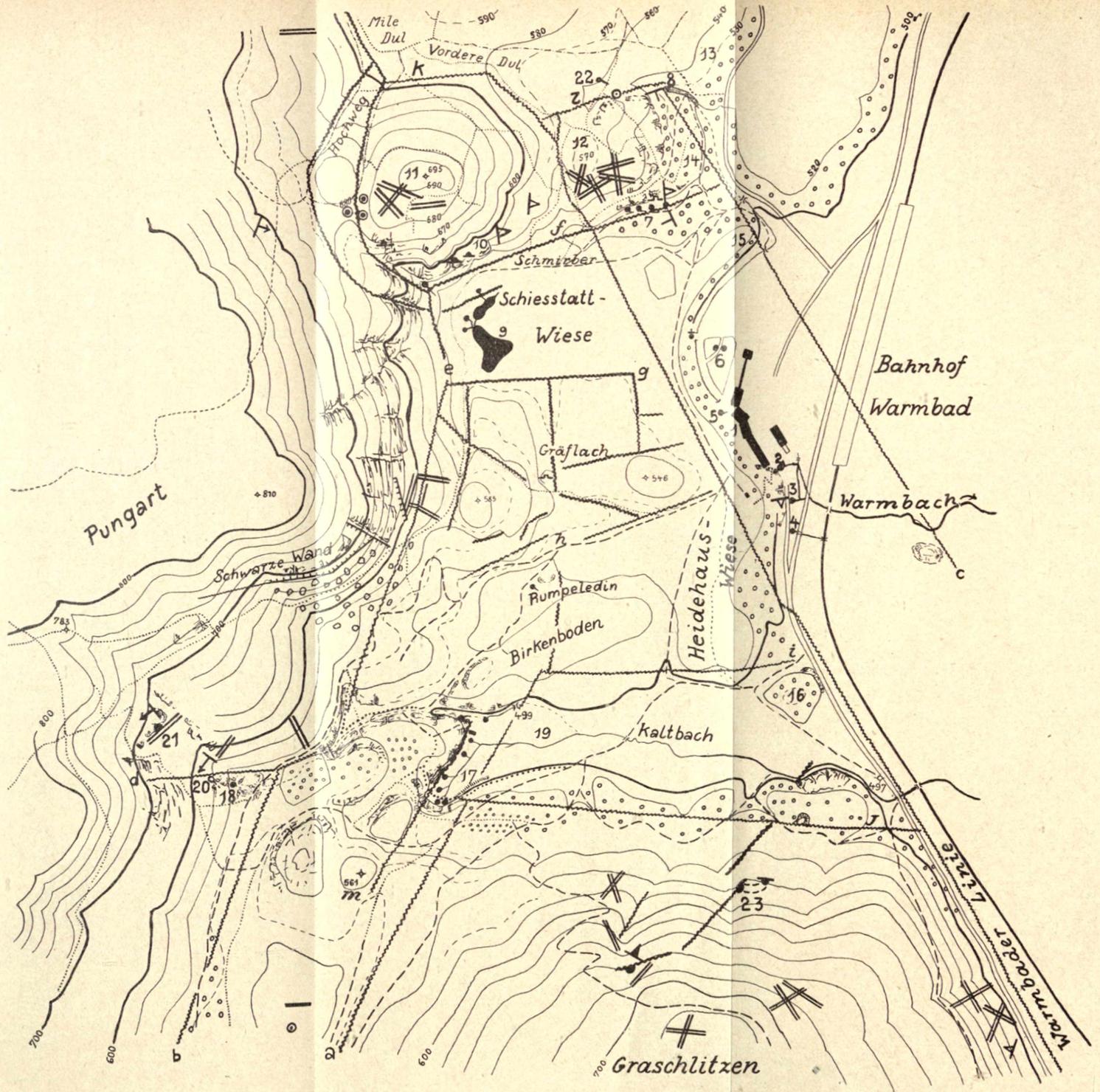


Abb. 1. Übersichtskärtchen der Lage des Gräflach.

Wellenlinien: Störungen; bogenförmiger Verlauf ist oft die Spur ebener, aber schräg einfallender Verwerfungsflächen auf einem welligen Gelände. Vollkreise: Quellen. Ringelchen: Schotter, Sande und Nagelfluh der Eiszeit. a Federauner Ostverwurf, b Federauner Westverwurf (Federauner Hauptverwurf), c Hungerbachsprung, d Wasserfallquellenstörung, e Fortsetzung des Federauner Hauptverwurfes, f Schießstattverwurf, g Teichverwurf, h Gräflachverwurf, i Birkenbodenstörung, j Kaltbachverwurf, k Burgkopfverwurf, l Wechselwiesenverwerfung, m Kaltquellensprung. 1 Urquelle (im gedeckten Becken entspringend), 2 Schwimmschulquelle, 3 Wäscherquelle, 4 Tschamerquelle, 5 Walterhofquelle, 6 Parklöcher, 7 Übersprünge, 8 Hungerloch, 9 Schießstatt-Teich, 10 Eggerloch, 11 Burgkopf (Gradischen), 12 Gaisrücken, 13 Buchenleiten, 14 Burgerboden, 15 Annabödele, 16 Dornbühel, 17 Gruppe der kalten Quellen, 18 Wasserfallquelle, 19 Eggerwiese, 20 Übersprung der Wasserfallquelle, 21 Unterkircherhöhle, 22 Wechselwiese, 23 Tschamerhöhle (Durchgangshöhle).

Jahres oder ständig trocken da; die Wässer sind in die tiefsten, den Menschen unzugänglichen Höhlen und Röhren hinabgesunken und steigen nur bei stärkeren Niederschlägen bis zu Speilöchern empor; das beste Beispiel hierfür bietet die Gruppe der kalten Quellen (Kärtchen 1)

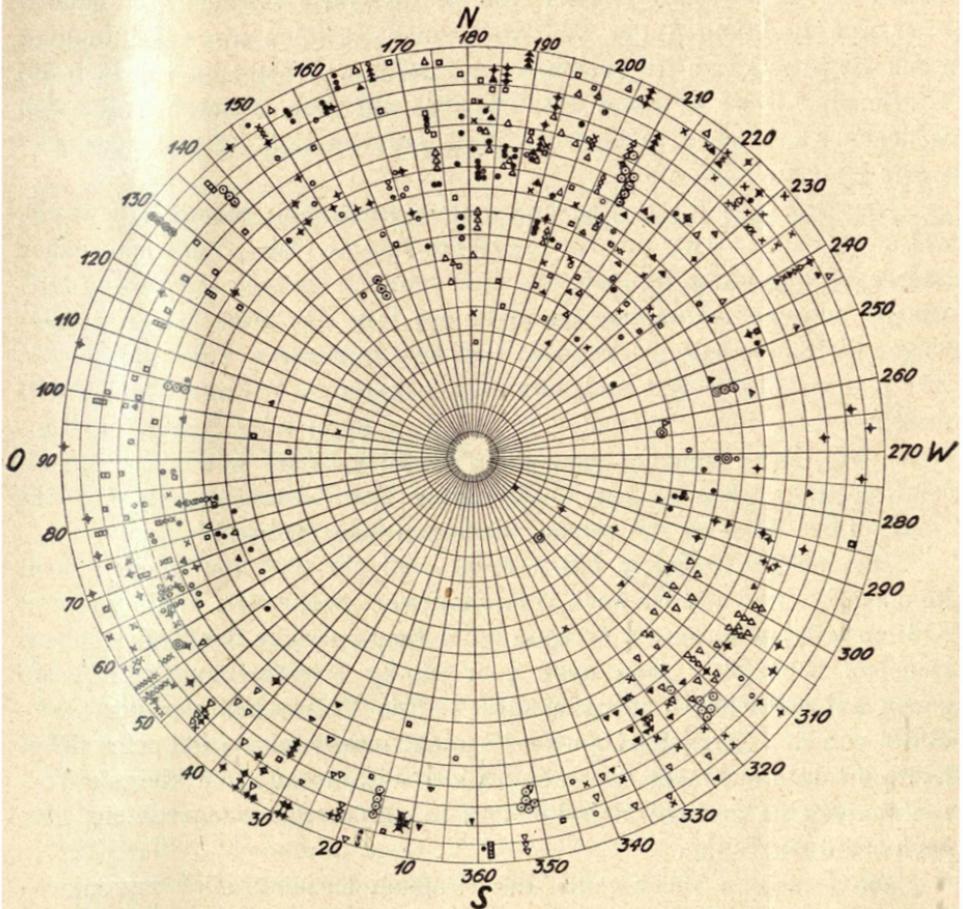


Abb. 3. Zeichenerklärung zum Kluftschaubilde (Flächentreue Kugelabbildung, Pollage).

Ringel: Steinbruch östlich Punkt 546. Vollkreise: Steinbruch östlich Punkt 585. Doppelringel: Steilhang westlich der Wäschquelle. Schrägkreuze: Köpfchen südlich der Schützenhalle. Quadrate: Köpfchen südöstlich der vorigen. Leere Dreiecke: Steinbruch am Südhange des Burgkopfes. Volle Dreiecke: Gaisrücken und Tal der Dämpfe. Durchkreuzte Vollkreise: Graslitzeln. Durchkreuzte Vollquadrate: Versturzhöhle. Ringel mit Innenpunkt: Schwarze Wand. Ringel mit Innenvollkreisen: Umgebung der Wasserfallquelle.

mit ihrem Übersprunge, der Wasserfallquelle (18 auf Karte 1); die gleiche Erscheinung wiederholt sich bei den warmen Quellen [11].

Die Landformen des Gräflach und seiner Umgebung sind roh durch den geologischen Bau des Gebietes vorgezeichnet und folgen ihm vielfach auch in ihren Kleingestalten. Ich habe bereits im Jahre 1925

gezeigt [10], daß die Wettersteinkalkplatte der Villacher Alpe in Schollen zerlegt ist, welche Verwerfungen — meist Sprünge — begrenzen. Wenn wir in einem solchen Gebiete mit Schollenbau an 1000 Klüfte auf einem Raume messen, der über mehrere Blöcke hinweggreift, dann erhalten wir ein Bild nach Art der Abb. 3; die Klüfte verteilen sich nahezu über alle Richtungen der Windrose; man gewahrt zwar Häufungen, kann sie aber kaum gegeneinander abgrenzen. Wertet man jedoch die Klüfte blockweise getrennt aus, wie dies auf Abb. 3 durch Wahl verschiedener Zeichen geschehen ist, dann ergeben sich sofort bemerkenswerte Gesetzmäßigkeiten.

Wie Müller [7], Stini und andere wiederholt betont haben, gilt die Klufmessung nur für begrenzte Räume. Diese muß man daher zuerst roh abgrenzen können, ehe man seine Messungen auswerten darf. Die geologische Aufnahme des Geländes läßt uns zunächst in großen Zügen die Baueinheiten erkennen; dies sind in unserem Falle die Blöcke. Für jede Scholle wertet man nun nach bekannten Verfahren die Klufmessung aus; ihre Ergebnisse erlauben dann in aller Regel, die Umrisse der Blöcke genauer zu ziehen, als dies bisher möglich war; die Klufmessung trägt so zur Verfeinerung des Kärtchens bei, das den Bauplan des Gebietes mit seinen Störungen darstellen soll.

Die meisten Schnitte fallen recht steil ein (60° und mehr); doch kommen hin und wieder auch bemerkenswert flache vor. Viele von den Klüften entstanden durch Zerrung beim Emporsteigen der Kalkschollen. Daneben beobachtet man auch sehr häufig Verschiebungsklüfte; sie gehen auf seitliche Gleitungen zurück. Die Unterscheidung der Gleitklüfte von den Zerrungsschnitten ist nicht immer leicht; bei sehr vielen Klüften folgte auf mehr oder minder lotrechte, wenn auch kleinste Verstellungen eine geringe Verschiebung in annähernd waagrechtem oder flach schrägem Sinne.

Die einzelnen Blöcke, die das Gräflach mosaikähnlich zusammensetzen, sind etwa folgende:

Das K ö p f c h e n südlich der Schützenhalle bildet einen geschlossenen Block, welcher gegen Norden steil (Teichverwurf), gegen Süden aber flacher abfällt. Die kurzklüftigen Schichten fallen mittelsteil gegen SSW ein. Vier Hauptkluftrichtungen treten deutlicher hervor: WSW—ONO (55° — 235° ; ungefähr den Südabfall des Blockes und des westlichen Gräflach begleitend), SSO—NNW (145° — 325° ; etwa gleichlaufend der Warmbader Linie), SSO—NNW (170° — 350° ; gleichgerichtet mit dem tiefen, den Block im Westen begrenzenden Einschnitte) und OSO—WNW (113° — 293° ; den Verlauf einiger Talungen abbildend). Der ersten Kluftrichtung folgen vielfach Karren. Die Klüfte der dritten Schar fallen nur gegen ONO (80°), jene der vierten nur gegen SSW

(203°; ungefähr dem Schichtfallen entsprechend) ein; es dürfte sich in diesen Fällen um Zerrungsklüfte handeln; der Kluftchar 4 laufen merkwürdige Rippen südlich des Innenbeckens des Gräflach gleich, und auch die langen Schnitte bei der Versturzhöhle und im Steinbruche daneben weichen von dieser Richtung nur wenig ab. Die erste und zweite Schnittschar aber könnte Verschiebungsklüfte von Süd—Nord-Bewegungen enthalten; sie neigen sich nach beiden Richtungen senkrecht zum Streichen unter meist sehr steilen Winkeln.

Ziemlich zersplitterte und meist einseitig einfallende Klüfte zerschneiden den niedrigen Vorhügel südlich des Postenstandes 5: N—S (10°—190°), NNO—SSW (30°—210°; Federauner Linie; Talung in der

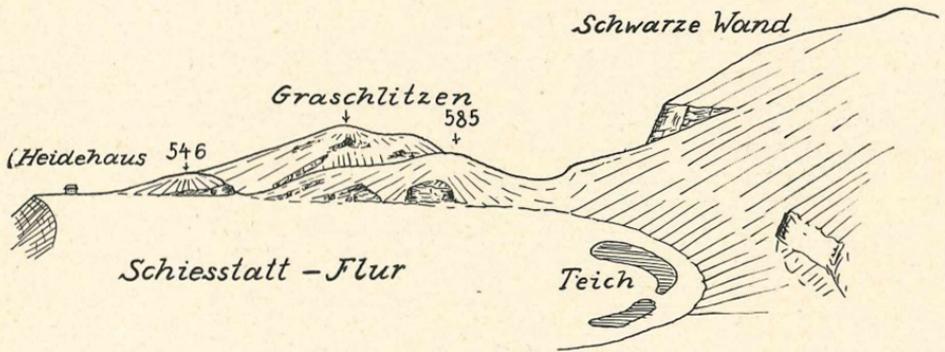


Abb. 4. Anblick des Gräflach von N her (Eingang zum Eggerloch).

Richtung zur Rumpelédinquelle), NO—SW (48°—228°; Klüftungen bei der Schlothöhle; östlicher, höherer Teil der Schwarzen Wand), SSO—NNW (169°—349°; tiefe Furche zwischen Kuppe südlich der Schützenhalle und Hügelgruppe südlich des Schießstatt-Teiches; Abfall des Vorhügels selbst). Neben diesen vorherrschenden Zerrungsklüften (?) treten auch Verschiebungsbrüche auf: O—W (Teichlinie = Nordbegrenzung des Gräflach) und OSO—WNW (113°—293°; gleichlaufend mit einigen Talungen des Gräflach).

Die Kalke der niedrigen, flachen Kuppe 546 der Ostabdachung fallen südwestlich ein. Zwei Hauptkluftscharen zerschneiden sie; die eine, besonders gut ausgebildete, zieht der südlichen Begrenzung des Gräflach gleich, die eine junge Störungslinie darstellt; ihre Richtung lebt in dem westlichen Teile der Schwarzen Wand wieder auf. Die zweite, etwas stärker streuende Schnittgruppe aber folgt annähernd der NW—SO streichenden Warmbader Linie, welche die Graschlitzen wie mit einem Lineal abschneidet und über Warmbad selbst in den Sattel zwischen Burgkopf (Gradischen) und Gaisrücken-Vorkuppe verfolgt werden kann; längs ihr oder einer ihrer Begleitlinien taucht auch der Fuß der östlichen

Gräflacherhügel unter die Eiszeitschotter der Heidehauswiese hinab. Wenn das Kärtchen 1 Knickungen dieser und anderer Störungslinien zeigt, so wird man diese Erscheinungen meist auf die Verschneidung der Verwerfungsflächen mit dem Gelände zurückführen müssen.

Im alten Steinbruch östlich der höchsten Kuppe des Gräflach (585 m) streuen die Schmitte sehr; das Schichteinfallen ist undeutlich. Die Hauptkluftrichtungen sind: NNO—SSW (Federauner Linie), NNW—SSO (Saudarmriesen-Verwurf, tiefe Talung südlich der Schießstattwiese), WNW—OSO (einige Talungen des Gräflach) und ONO—WSW (Gräflach-Verwurf). Die Zersplitterung an dieser Stelle kann vielleicht dadurch erklärt werden, daß hier verschiedene Blöcke, durch Verwerfungen voneinander

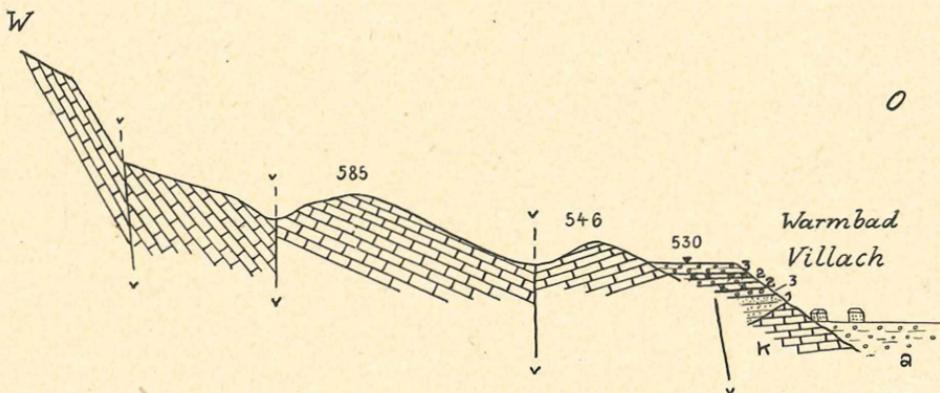


Abb. 5. Geologischer Schnitt durch das Gräflach.

v—v Verwerfungen, k Wettersteinkalk, a Auschotter der Jetztzeit, 1 Sande, 2 Nagelfluh, 3 Schotter.

geschieden, aneinanderstoßen; der große alte Steinbruch ist das geologische Herz des Gräflach. Aus den beobachteten Rutschstreifen kann man ablesen, daß die jüngste Bewegung der Schollen gegeneinander nahezu waagrecht erfolgte (Blattverschiebungen); sie verlaufen entweder vollkommen sählig oder steigen sehr flach von Süden oder Südosten auf; Vorschub gegen Norden herrscht also vor; doch zeigen Ost—West verlaufende, sählige Striemen auch Feinbewegungen in dieser Richtung an (Ausweichbewegungen). Süd—Nord-Bewegungen haben hier anscheinend die lotrechten Verstellungen überdauert. An anderen Stellen aber machen wiederum Schnitte als Folgen von lotrechten Verstellungen einen ganz jugendlichen Eindruck (Felsrippen, Fluchten niederer Wandeln).

Das Herz des Gräflach bildet eine kluffbegrenzte Senke. Westlich von ihr erhebt sich ein Köpfchen, in dem einst ein Steinbruch umging. Auf dem Nordabhange dieses Köpfchens liegt die Versturzhöhle, eine Wohnhöhle, auf die mich Herr Oskar Hossé aufmerksam machte. Sie knüpft an steile, fast saigere Klüfte an, welche sich obertags weithin

verfolgen lassen (102° — 282°); zwei Verstürze haben Naturbrücken erzeugt.

Noch deutlichere Bildung von Felsrippen nach Schnitten beobachtet man auf einem sanften Hügel südlich der Innensenke des Gräßlach; sie erwecken fast den Eindruck, als hätten hier noch in jüngster Zeit kleine Verstellungen längs Klüften stattgefunden.

Besonders schön tritt die Abhängigkeit der Tälchen und Geländefurchen von den Gesteinsklüften im Raume südwestlich der Innensenke hervor. Hier führt eine mit dem Wechsel der Schnittrichtungen gebrochene Tiefenfurche, durch längliche, abflußlose Wannen in mehrere Abschnitte der Länge nach zerlegt, aus dem Herzen des Gräßlach gegen den großen Karsttrichter südlich des Postenstandes 3. Einige kleinere Höhlen liegen am Rande dieser schnittbegrenzten Furche; eine davon wurde Schlothöhle genannt, weil die junge Kluft, die den alten Höhlenschlauch von der Seite her angeschnitten hat, auch einen Schlot entblößt, der von der Firste lotrecht nach oben zieht.

So wenig Schlotte und Höhlen der nordöstliche und östliche Teil des Gräßlach birgt, so reich ist der südliche und westliche daran. Die Hauptkuppe 585 m trägt tiefe Rillen- und Kluftkarren; oft führen von ihrem Grunde Röhren in die Tiefe; daneben finden sich auch weitere Schlotte. Die schnittbegrenzten, bewegungsbedingten, kleinen Wandfluchten aber entblößen oft „Halbhöhlen“ und Stummel von ganz erhaltenen Schläuchen mit einmündenden Schloten und Druckwasserröhren; ihre Verteilung zeigt das Kärtchen 2. Oft sind von den einstigen Höhlensträngen, welche Verwerfungen und brechende Eisarbeit auseinanderschnitten, nur mehr vereinzelte Wasserausdröhlungen erhalten. Die Ursache der betonteren Karstgestaltung liegt in der stärkeren Zerspaltung und Zerschneidung des Gräßlach-Südwestfeldes; der Wettersteinkalk ist längs der Trennungstreifen der Zwergschollen oft ganz zerquetscht und breschig; auf dem Kärtchen 2 sind nur einige dieser Zerrüttungstreifen verzeichnet; daß sie die Niederschlagswässer anlocken und ihre auslaugende Tätigkeit erleichtern, haben bereits K. v. Terzaghi und nach ihm O. Lehmann [5] unterstrichen. Wie überall um Warmbad Villach, reicht auch hier die erste Ausarbeitung der Schläuche ins Jungtertiär zurück; nacheiszeitlich sind nur die Karren, die Felsrippen und die Einschwemmungen in die unterirdischen Räume; sie stammen aus den Geschiebeüberstreuungen und Moränendecken des Gailtalgletschers; in der Schlothöhle finden sich z. B. neben vorwiegendem Wettersteinkalk viele altzeitliche Sandsteine und etwas Quarz.

Jenseits der breiten, grabenbrucherzeugten Talung des Kaltbaches erhebt sich der über 720 m hohe Block der Gräschlitzten mit seiner Gipfelversanftung; Störungen begrenzen ihn nach allen Seiten; ihnen

folgen die Gesteinsklüfte. Die einseitigen, d. h. nach einer Himmelsrichtung einfallenden, streichen durchschnittlich 60° — 240° (Gräflach-Südstörung, westlicher Südverwurf der Graschlitzen, Staffelfwand am Nordhange der Graschlitzen) oder 96° — 276° (östlicher Südabsturz der Graschlitzen; höhlentragende Wand am Nordhange der Graschlitzen); es dürften Zerrungsklüfte sein. Die zweiseitigen, d. h. zweierlei Himmelsrichtungen zufallenden, streichen ziemlich zersplittert: 20° — 200° (Westwand der Nische am Nordhange der Graschlitzen), 122° — 302° (2—10 m hohe Wandeln nach diesen Schnitten!), 145° — 325° (Warmbader Linie, Felsrippen am Nordabhang); sie dürften Verschiebungsklüften entsprechen; ihre Rutschstreifen steigen unter Winkeln von 32° — 41° gegen Nordosten auf oder tauchen gleich mittelsteil gegen SSO hinab. Klüfte, welche 42/336 oder 51/323 einfallen, waren auch für die Bildung der Durchgangshöhle maßgebend, welche Strouhal [14] Tschamerhöhle genannt hat.

So erklärt sich also auch die merkwürdige Bresche im Nordabfalle der Graschlitzen als Folge lotrechter Verstellungen, die sich im Kluftnetz abbilden; sie müssen jünger sein als die Hebung des Graschlitzenblockes als Ganzes; denn die kluftbegrenzte und höhlendurchlöchernde Nische senkt sich in die eisüberformte Gestalt des Nordhanges völlig „disharmonisch“ ein (Passarge, 1912); ein kleiner Felschlipf, durch das Gesteineinfallen begünstigt, hat den Boden der Bresche nur wenig verändert.

Im Norden schiebt sich eine zweite, mit Gailschottern ausgefüllte Senke, die Schießstattwiese, zwischen Gräflach und Burgkopf. Im Süden begrenzt sie der Teichverwurf, im Norden die Schießstattstörung; so bildet das Gräflach einen Horst zwischen zwei Gräben. Der Burgkopf, den die Verlängerung der Federauner Störung vom Pungart im Westen abtrennt, bricht gegen Osten, einen Staffelsporn bildend, mit einer Verwerfung, dem Gaisrückenbruche, zum Vorhügel des Gaisrückens ab; der Gaisrückenbruch dürfte die Fortsetzung der Warmbader Linie (Graschlitzen-Verwurf) sein; weiter im Nordosten taucht dann der Wettersteinkalk längs einer Begleitstörung der Warmbader Linie, dem Hungerbach-Verwurfe, unter die Jungfüllung des Beckens von Villach hinab.

Im Gebiete des Gaisrückens und des Tales der Dämpfe — so genannt, weil in der kühleren Jahreszeit den Übersprüngen und dem Maibachl dampfende Nebel entsteigen — messen wir folgende Schnitte: einseitig 58° — 238° (Nord- und Südbegrenzung des Gaisrückens und des Burgerbodens, z. T.), 76° — 256° (desgleichen, z. T.); zweiseitig und daher vermutlich Verschiebungsbrüche: 125° — 305° (Hauptschar), 151° bis 331° . 172° — 352° , 101° — 281° , 14° — 194° . Die Zerhackung ist eine

ziemlich kräftige; daher die vielen Höhlenschläuche, welche die Übersprünge beherbergen.

Der höhlendurchlöchernte Burgkopf ist weniger stark kurz zerhackt; seine Klüfte stehen im allgemeinen etwas weiter ab und gehorchen besser gewissen Regeln. Es lassen sich erkennen: einseitige Zerzungsklüfte, welche im Mittel 39° — 219° streichen; zweiseitige Verschiebungsschnitte 86° — 266° (Teichverwurf), 112° — 292° , 137° — 317° (Gaisrücken-Störung); man sieht, daß dort, wo der Wettersteinkalk weniger weitgehend beansprucht ist, die Beziehungen der Schnitte zu den Störungen gleich klarer werden und die Richtungzersplitterung der Klüfte abnimmt. Ein südfallender Schnitt zeigt söhliche Rutschstreifen (W—O), ein SSW fallender Harnisch solche, welche unter 32° gegen SSO (146°) einfallen. Gesteinsklüftung und Schichteinfallen beherrschen am Burgkopf die zahlreichen Höhlen.

Das Eggerloch wurde bereits von einigen Höhlenforschern, zuletzt von Hans Strouhal [14] geschildert. Ich will daher nur wenige ergänzende, geologische Beobachtungen hinzufügen.

Diese jetzt meist trockene einstige Wasserhöhle folgt vorwiegend den Bruchfugen, seltener den Schichtflächen des Wettersteinkalkes. Die Eingangsstrecke entblößt im Osten die Schichtfuge (39° — 49° gegen 81° — 91° Ost), im Westen einen Schnitt (51° gegen West, bzw. 253°); später machen sich daneben besonders O—W-Klüfte bemerkbar, welche teils gegen Norden, teils gegen Süden überaus steil einfallen (fast saiger).

Bemerkenswert ist die geringe Härte der Tropfwässer und des Höhlenbächleins, das zu Zeiten starker Niederschläge aus dem Höhlentore rieselt. Da bisher nur wenige derartige Untersuchungen aus Höhlen vorliegen, seien sie im nachstehenden wiedergegeben.

Die Wasseruntersuchungen zeigen, daß das Tropfwasser im Bergleibe drinnen weich ist; es enthält in Trockenzeiten und in warmen Monaten mehr kohlen saure Salze als nach Regen. Sobald es sich jedoch in Mulden ansammelt oder träge dahinfließt, wie im Verbindungstollen, erhöht es bei der Berührung mit dem Höhlenlehm, der Bergmilch und dem schon abgesetzten Sinter seine Härte um geringe Beträge. Wo die Tagdecke wenig mächtig ist, wie in der Gegend des Höhlenmundes, steigt ebenfalls die Härte an. Auffallend härter war das Tropfwasser in dem aufgebrochenen Höhlenschlauche am Fuße der damals kräftig besonnten Schwarzen Wand (vgl. Übersicht).

Die Höhlenbächlein werden im allgemeinen gegen den Eingang zu weniger hart; auch bei ihnen ist die Sommerhärte höher als die Winterhärte. Weitere Gesetzmäßigkeiten dürften die geplanten, längeren Beobachtungsreihen aufzeigen.

Noch deutlichere Wechselbeziehungen zwischen Gesteinsklüftung und Höhlenverlauf zeigt die Fortsetzung des Eggerloches, die von O. Hossé Ende Oktober 1937 durch Stollenvortrieb vom Eggerloche aus entdeckte Hossé-Höhle. Aus ihr wurden in der erwähnten Übersicht bereits Wasserbeobachtungen mitgeteilt. Hübscher Tropfsteinschmuck ziert sie. Die prächtig ausgebildeten Klüfte ordnen sich in die auf Kärtchen 1 dargestellten Schnittscharen zwanglos ein (bisher beobachtete Hauptklüfte: 70/165, 88/169, 73/333, 51/124, 69/151; Schicht-einfallen: 49/66). Die nähere Durchforschung der Höhle durch mehrere Sonderfachleute ist bereits im Zuge.

Das Eggerloch zeigt schon in seinem bisher bekannten Verlaufe alle Merkmale des Verfalles (Zuschwemmung und Zusinterung). Zwischen Hossé-Höhle und früherem Höhlenende war eine längere Strecke vollständig verstopft; Herr Hossé und seine Mitarbeiter konnten sie nur unter schwerer, aufopfernder Arbeit bewältigen. Die Ausfüllung des Gesamtraumes der Höhle — lassen wir das unschöne Wort Evakuationsraum fallen — besteht aus abwechselnden Lagen von Käsesinter, braunem Höhlenlehm und Sanden, bzw. Schottern (Gailtaler Muster-sendung). Wir können zwischen Sinterabsatz und Schotterablagerung unmöglich einen völligen Klimawechsel annehmen; es entsprechen die Sinterlagen den Zeiten schwächerer bis schwächster Wasserführung und die Geschiebestreifen gelegentlichen, stärkeren Wasserfluten; es liegen Teilerscheinungen eines Zuwachsens und Ersterbens der Höhle bis zur vollständigen Ausfüllung ihres noch bestehenden Licht-raumes (Konvakuationsraumes) vor. Aber auch die Einschwemmungen von Sand und Schotter, die eine gewisse Förderkraft des unterirdischen Wasserlaufes voraussetzen, stammen aus einer Zeit, da die Höhle nicht mehr von einem größeren Bache ständig durchflossen war; nach dem Eisfreiwerden des Pungarts nahm die Wasserführung des Höhlenschlauches rasch ab und wurde sehr klein bis zeitweise Null in dem Maße, als die unterirdischen Wässer immer tiefer in den Bergleib hinabsanken. Die Höhle dürfte also schon vor der Römerzeit ihre dauernde Wasserführung eingebüßt und ihre Fortsetzung, die Hossé-Höhle, verloren haben. Die Sinterbildung macht auch heute noch stellenweise Fortschritte; sie zeigt keine Beziehung zu einem Trockenklima, wie viele glauben (vgl. auch die Anschauungen von Biese [1]).

In der ungefähren Verlängerung des Gräflach-Südsaumes liegt die „Schwarze Wand“, wegen ihrer „Tintenstriche“ im Volksmund so genannt. Sie gibt das Musterbeispiel eines „gebrochenen“ Verwurfes ab; Störungen, welche Tausende von Metern weit schnurgerade verlaufen, kennt die Natur seltener, als die Lehrbücher dies tun. Durch die Knickung des „Schwarzen-Wand-Verwurfes“ und einiger sich gegen

Osten zu anschließender, untergeordneter Störungslinien entsteht in der Gegend des Postenstandes 3 eine Art Bucht im Gelände, von der aus ein verwurfbedingter Sattel zum Schießstatt-Teiche führt. Ich vermerke an dieser Stelle gerne, daß mich der Villacher Höhlenforscher Herr Oskar Hossé zuerst zur Schwarzen Wand hinaufgeführt hat; er hat mir einige der im folgenden geschilderten Erscheinungen gezeigt und sie auch schon richtig gedeutet.

Die „Schwarze Wand“ ist eigentlich ein Überhang von mehr als 40 m größter Höhe; gegen Westen zu wird sie immer niedriger und verschwindet schließlich im Gelände. Sie ist das nördliche Salband einer alten Störungskluft, welche im westlichen Teile $74/352^\circ$ einschießt; dann biegt der Verwurf jäh um und fällt 63° — 71° gegen 321° — 316° ; im Norden schneidet die Schwarzwandstörung dann an einer Verwerfung $62/211^\circ$ jäh ab; letzterer Harnisch (Blattverschiebung?) ist also jünger als die Schwarzwandstörung. Die Bewegungen, die längs des Schwarzwandverwurfes vor sich gingen, finden ihren Ausdruck in der breschigen Beschaffenheit des Wettersteinkalkes des heute noch stehenden Nordtrumes. Das Südtrum ist nach der Würmvereisung ungefähr um die Linie des jetzigen Wandfußes umgekippt und liegt, in Tausende von Blöcken zerschellt, als Bergsturzhalde zu Füßen der Wand. Ein niedriger Turm, in die Hohlkehle der Wand hineingeschmiegt, ist der einzige, sichtbare Rest des Südtrumes, der sich noch an Ort und Stelle befindet; eine ockergelbe, breschige Masse von jugendlichem Anstriche, die sich schon vom Wasserfallwege aus deutlich gegen die hellblaugraue, von schwarzen Streifen überronnene Fläche der Wand deutlich abhebt. Der Felssturz ist somit ein geologisch recht junges Ereignis. Er hat einen alten Höblenschlauch entblößt, den das Wasser im Schwächestreifen des zerquetschten Wettersteinkalkes ausgedrechselt hatte; Wasserkolke, einmündende Schlote und kreisrunde Druckwasser-Speilöcher zeugen auf Schritt und Tritt von der Entstehungsgeschichte dieser der Länge nach entzweigeschnittenen alten Wasserhöhle; im südostwärts schauenden Teile der Schwarzen Wand, und zwar östlich des gelben Turmes, bildet ein Strunk des Schlauches eine geräumige, schutzbietende Nische. Die Wasserbahnen der Tintenstriche beginnen meist an einer im Gesteine vorgezeichneten Linie. Sie sind mit Blumenkohlsinter (Zäpfchensinter) bedeckt und durch die Körper der Tintenalgen und ihrer Begleitflechten geschwärzt; so flächenhaft, ja fast glatt sie von der Ferne aussehen, so rau und körperlich schaut man sie in der Nähe; sie bilden zehn und noch mehr Zentimeter dicke, aus der Wand gleich Rippen herausragende Wülste, deren Querschnitt bald halbkreisförmig, bald etwas breiter rundlich oder gar hochkantgrund gestaltet ist. Es wäre eine lohnende Aufgabe, aus der Höhe der Wand, ihrem Neigungswinkel und

dem Gesteingewichte die Gebirgsfestigkeit an dieser Stelle größenordnungsmäßig zu berechnen; sie ändert sich freilich im Laufe der Zeiten.

Die Klüftung des Wettersteinkalkes an der alten Straße unweit der Schwimmschul- und der Wäscherquelle stimmt im allgemeinen mit jener auf dem Köpfchen 546 gut überein; neu kommen Schnitte hinzu, welche ziemlich genau nordsüdlich streichen und vielleicht hier den Abbruch einer Teilscholle gegen Osten andeuten.

Der Block, dem die Wasserfallquelle bei starken Regengüssen entströmt, zeigt ähnliche Zerklüftung wie die Schwarze Wand; beide gehören ja auch der großen Scholle des Pungarts und der Wolfsgrube an; doch gibt es auch kleine Richtungsabweichungen. Das Speiloch der Wasserfallquelle ist nach einer flachen Schichtfuge ausgearbeitet. Ein Stück weiter oben am Hange mündet ein älterer Übersprung aus, dessen schräg nach abwärts führender Schlund gleichfalls an eine Schichtfuge anknüpft; in das Speiloch vordringender Pflanzenwuchs zeigt an, daß die Wasserhöhle schon einige Jahre nicht mehr tätig war; früher hat sie öfters größere Wassermassen ausgespien; diese haben ein seichtes, aber 2 bis 3 m breites Gerinne im anstehenden Wettersteinkalk ausgearbeitet, der hier durch 38° — 218° streichende Stiche engständig zerklüftet ist; die saigeren, schnittbegrenzten Kalkplatten stellen sich wie dicke Pfosten quer über das bleiche Felsgerinne; der Spaltenfrost bricht von ihnen alljährlich Stücke ab und schleudert sie in die schön gedrechselten Kolke des Trockenbettes (Hossé-Speiloch, weil von Herrn Hossé erstmalig befahren).

Einer ähnlichen Klüfteschar wie die Felsrippen unterhalb des Hossé-Speiloches und des östlichen Abbruches der Schwarzen Wand folgt das nicht sehr hohe Wandel, an dessen Fuß die von Hossé benannte Unterkircherhöhle in den Bergleib hineinführt. Sie zeigt sehr schön die gleiche dreifache Ausrundung ihres Querschnittes, die man auch bei den anderen Höhlen der Umgebung von Warmbad mehr oder minder gut beobachten kann. Der Spaltenfrost treibt die Außenverwitterung in ihr besonders an der Firste etwa 10 m weit ins engräumige Innere vor; nur den glatten Ausdrechslungen konnte der Gesteinzerfall bisher noch wenig anhaben. Zierliche Zwergsintermuscheln zieren an einer Stelle den nordöstlichen Ulm. Breiiger Höhlenlehm verhindert dann ein weiteres Vordringen. Die Unterkircherhöhle ist ein alter Übersprung der Wasserfallquelle, der wohl schon seit einigen Jahrtausenden nicht mehr größere Wassermengen abgeführt hat.

Eine kurze Schilderung verdienen auch die Hohlformen des Gräflach. Die meisten von ihnen sind keine echten, d. h. reinen Karstrichter, wie sie durch Auslaugung, weniger häufig durch Einsturz entstehen. Eine Ausnahme macht wohl der Karstrichter südlich des

Postenstandes 3 und die tiefe, längliche Wanne südwestlich der Schlothöhle. Wohl fast alle anderen Einmündungen verraten durch ihre oft stark verlängerte Form, ihre Seichtheit oder durch irgendeinen anderen Umstand ihre erste Anlage durch Eisausschliff. Seit dem Abschmelzen des Eises sind die Gletscherwannen, Gletschermulden, Eiskessel und Gletscherschüsseln wieder einzig und allein der Auslaugung und den mit ihr Hand in Hand arbeitenden Vorgängen ausgesetzt; diese bilden nun die Formen, die vorzugsweise der Eisschurf schuf, um und trachten, sie allmählich in Karsttrichter und Karstwannen umzugestalten. So verläuft im durchlässigen Brausgestein die Entwicklung der gletscherbedingten Hohlformen ganz anders als im nichtwegigen Urgebirge; dort verlanden die Wannен rasch; selten tragen sie noch den Rest der Wasserfüllung, die dem Schwinden des Eises auf dem Fuße folgte; die meisten sind heute versumpft und vermoort.

Das Gräflach weist auf rund 20 ha Fläche elf solcher Wannен auf, die teils bereits Karsttrichter sind oder sich eben in Karstwannен umbilden. Auf 2 ha entfällt sonach durchschnittlich eine Wanne oder ein Trichter. Das ist weniger, als Lehmann [5] vom Toten Gebirge angibt (ein Regenschlucker je 0'2—0'25 ha zwischen Wildensee und Wildenseealpe, einer je 0'5 ha auf der Hochfläche nördlich Schönberg). Man muß freilich bemerken, daß die Karsthohlformen auf dem Gräflach sehr ungleich verteilt sind und die ausgezählte Fläche nicht groß ist. Das Köpfchen südlich der Schützenhalle und der Hügel P 546 tragen auf ihrer Rundung überhaupt keine größere Hohlform; dafür sind diese im Herzen der Hügellandschaft wieder gehäuft.

Nehmen wir jedoch an, daß der Durchschnitt von einer Karsthohlform je 2 ha eine verwertbare, größenordnungsmäßig stimmende Ziffer sei; dann würde ihr Wert den oben gemachten Vermerk bestätigen, daß die Karstwannен des Gräflach zum größten Teil umgewandelte Schliftformen des Eises sind. Einige von ihnen liegen auf Gassen aufgereiht, die der Klüftung folgen; in diesen stärker zerhackten oder auch regelmäßig zerschnittenen Streifen hatte das Eis leichtere Arbeit; Stück für Stück des Kalkes aus dem Gefüge des Gebirges ausbrechend, schuf er sich förmliche Gassen („Eisgassen“); der Arbeitsweise des Gletschers entsprechend, gestaltete sich die Sohle dieser streckenweise schnurgerade begrenzten Tälchen grubig uneben. Es wäre reizvoll, zu untersuchen, wie viele Eiswannен in anderen Gebieten auf die Flächeneinheit entfallen.

Seit dem Schwunde des Eises haben sich die Rillenkarren 12 bis 15 cm tief in den eisgeglätteten Wettersteinkalk eingefressen, Kluffkarren noch viel tiefer. Auch sonst geht die Aufräuhung der Gesteinsoberfläche ziemlich rasch vor sich; Harnische werden uneben, Gletscherschliffe mit Grübchen besetzt. Im Gegensatze dazu haben sich am

Wasserfallwege, knapp unterhalb der Wasserfallquelle, einige Rundbuckelflächen ganz vorzüglich glatt erhalten, wie man dies sonst nur im Kristallin zu sehen gewohnt ist. Es scheint, daß die Oberfläche des Wettersteinkalkes hier durch Rotbraunboden Jahrhunderte hindurch geschützt war und erst in jüngster Zeit bloßgelegt wurde. Die Beobachtung wäre im Vereine mit anderen Überlegungen, die ich in meinem Buche „Die Quellen“ niederlegte, geeignet, die alte Streitfrage zu lösen, ob die Auslaugung des Brausgesteins ohne oder unter Bedeckung durch Pflanzenwuchs rascher vor sich gehe. Pflanzenwuchs setzt Bildung von Mutterboden, z. B. aus den Lösungsrückständen, voraus; diese aber schützen wieder ihre Unterlage vor rascher, weiterer Zerstörung.

Die formenkundliche Untersuchung des Gebietes bliebe unvollkommen, wenn man die Wasserverhältnisse des Gebietes unberücksichtigt ließe. Weiter oben würde bereits bemerkt, daß ständig fließende Quellen dem Gräflach vollständig fehlen; solche treten erst in einiger Entfernung im Süden desselben auf (Gruppe der kalten Quellen; Beschreibung bei Stini [12]. Es ist höchstwahrscheinlich, daß das Gräflach unterirdisch unmittelbar in das Grundwasser des Villacher Beckens entwässert; diesen tieferen Schläuchen entsprechen als Vorläufer die verlassenen, trockenen Höhlenstrecken der Tagoberfläche. Ein Teil der Schüttung des Gräflach dürfte sich dem südlichsten Warmwasseraustritt, der Tschamerquelle, beimischen und sie abkühlen.

Nach stärkeren Niederschlägen und zur Zeit der Schneeschmelze fließen am Rande und in der Umgebung des Gräflach mehrere zeitweise lebendige Quellen aus. Die meisten derselben wurden bereits in einer früheren Arbeit aufgezählt [11]; es sind dies die schwache, aber während eines Großteils des Jahres rieselnde Quelle oberhalb der alten Straße unweit der Wäscherquelle, die Quelle in der Schottergrube südlich vom Warmbad und schließlich die Tümpelquelle im Talschlusse des Rumpeladin; dieser sandaufwirbelnde Waller entwässert den südwestlichen Teil des Gräflach; er ist immer nur wenige Tage tätig; als Höchstschüttung wurden bisher rund $1\frac{1}{2}$ l/sec. beobachtet; das Wasser fließt nur eine kurze Strecke weit über den Rasenboden des Tälchens und versickert dann im Eiszeitschotter des Trockentales. Im Herbst 1937 wurden ermittelt:

Wasserwärme im Quelltümpel	8:30—9:25° C
Deutsche Härtegrade, vorübergehende	9:70—10:5
dauernde	1:20—2:60
gesamte	11:40—13:10
Elektrische Leitfähigkeit	2:81—3:53 · 10 ⁻⁴ Einheiten

Der stärkeren und schwächeren, unständigen Quellen, welche den Schießstatt-Teich von Zeit zu Zeit speisen, wurde bereits Erwähnung

getan. Von den sonstigen, aussetzenden Wasseraustritten in der Nähe des Gräflach wäre insbesondere die Wasserfallquelle zu nennen, deren Schüttung oft 250—300 l/sec. erreicht und den Kaltbach speist, dessen ständige Wasserführung aber die kalten Quellen am Westrande der Eggerwiese besorgen. Daß das Sacktal des Kaltbaches seine Formung einem grabenähnlichen Einbruche verdankt, wurde bereits weiter oben betont. Die Kaltquellen entspringen etwas westlich der östlichen Feder- auner Linie am Fuß eines Steilhanges, der wohl einem Begleitsprunge voriger entspricht, den aber Verwitterung und Quellstätigkeit noch etwas gegen Westen zurückdrängten. Das Sacktal der Eggerwiese setzt sich, gewaltig verschmälert, dann noch etwas weiter nach Westen fort; es geht schließlich in eine kurze Schlucht über, welche mit einem Steil- absturze endet; ihn überwindet der Speilochbach mit einem etwa 40 m hohen Wasserfall, welcher westwärts zu sich langsam in den Bergleib einfrißt. Ein junges, schmales Sacktal schließt also an ein breites, älteres grabenbruchbedingtes an und arbeitet sich nach rückwärts weiter, sich dabei langsam verbreiternd.

Die Wasserfallquelle wurde im Herbst 1937 und in den voran- gegangenen Jahren wiederholt beobachtet. Ihre Wärme führt nur ge- ringe Schwankungen aus ($6^{\circ}90$ — $7^{\circ}80$ ° C während 12 Jahren); im Herbst 1937 war sie beim Anspringen um $0^{\circ}10$ — $0^{\circ}20$ ° C wärmer als beim Ab- nehmen der Wasserspende, währenddessen eine geringe Abkühlung ein- trat; es dürften also beim Erscheinen der Quelle Wässer hervorquellen, welche früher bereits einige Zeit im Bergleib aufgespeichert waren und Gelegenheit hatten, die Gebirgswärme anzunehmen. Größer sind die Veränderungen, welche die Härte des Wassers aus dem Speiloch erleidet.

Deutsche Härtegrade, u. zw. vorübergehende	8·30—10·15
dauernde	0·55—2·40
gesamte	9·60—12·40

Klare Wechselbeziehungen zwischen Härte des Wassers und seiner Menge konnten bisher noch nicht erkannt werden. Das gleiche gilt von der elektrischen Leitfähigkeit, die im Herbst 1937 zwischen $2^{\cdot}64$ und $2^{\cdot}90$ Einheiten $\cdot 10^{-4}$ schwankte; es waren bisher nicht einmal feste Beziehungen zwischen Leitfähigkeit und Härte ermittelbar.

Das eine geht jedoch aus den Wasseruntersuchungen klar hervor: die Höhlentropfwässer sind, soweit sie sich noch nicht zu Rieseln ver- einigt haben, infolge Kalkverlustes bei Sinterbildungen weicher als die Quellwässer, welche aus Höhlenschläuchen, Felsspalten, runden Druckröhren usw. zutage treten; auch in den Höhlen sind die Riesel härter als die Tropfwässer. Die Wasserstoffionenziffer der Wasserfall- quelle bewegt sich um 7·5 herum.

Zusammenfassung.

Das Gräflach bei Warmbad Villach zeigt mustermäßige Karsterscheinungen auf kleinem Raume. Die Gesteinsklüfte beherrschen alle ober-tägigen und unterirdischen Kleinformen (Gesteinrippen, Wandfluchten und Wandstufen, Tiefenfurchen, Schlote, Höhlenschläuche, Kämme, Quellen usw.); sie sind die Begleiter kleinerer und größerer Störungen, die ihrerseits wiederum den Großformen Gesetze vorschreiben (Schollen und Blöcke). Von weiterem allgemeinen Belange sind Beobachtungen in Höhlen (Versinterungen nicht an Trockenzeiten gebunden; Härte der Höhlenwässer) und die Forderung, in gestörten Gebieten die Kluftrmessungen nur blockweise auszuwerten.

Benütztes Schrifttum.

- [1] Biese, Walter, Über Tropfstein- und Sinterbildungen. *Speläolog. Jb.* 13/14. Jg. 1932/33, S. 84—93.
- [1a] Diemberger, A., Zur Geologie der Räuberhöhle. *Kärntner Heimatblätter*, Villach 1936, 3. Jg., S. 82/83.
- [2] Hossé, Oskar, Die Tschamerhöhle in der Graselitzen. *Kärntner Heimatblätter*, Villach 1936, 3. Jg., S. 113—115.
- [3] — Die Räuberhöhle in der Graselitzen. *Kärntner Heimatblätter*, Villach 1936, 3. Jg., S. 81/82.
- [4] — Ein Naturdenkmal seltenster Art. *Kärntner Heimatblätter*, Villach 1935, 2. Jg., S. 39/40 und S. 45/46.
- [5] Lehmann, Otto, Das Tote Gebirge als Hochkarst. *Mitt. d. Geogr. Ges.*, Wien 1927, Bd. 70, S. 201—241.
- [6] Luschán, F., Die Höhlen bei Warmbad Villach. *Mitt. d. anthropol. Ges.* in Wien, 1872, 2. Bd., S. 313—322
- [7] Müller, Leopold, Untersuchungen über statistische Kluffenmessung. *Geologie und Bauwesen*, 5. Jg., H. 4, S. 185—256.
- [8] Polland, O., Eine Streifung im Höhlengebiet von Warmbad Villach. *Mitt. f. Höhlenkunde*, 1910, 3. Jg., 2. H.
- [9] Saar, Rudolf, Der Rötstein bei Mixnitz und seine speläologischen Erscheinungen. *Speläolog. Jb.*, Jg. 4, H. 3/4, S. 160—173.
- [10] Stini, Josef, Kluffmessung und Quellenkunde. *Int. Zeitschrift f. Bohrtechnik, Erdölbergbau und Geologie*, 1926, H. 13.
- [11] — Zur Geologie der Umgebung von Warmbad Villach. *Jb. Geolog. Bundesanstalt*, 1937, 87. Bd., H. 1/2, S. 57—110.
- [12] — Zur Kenntnis der Quellgruppen. *Geologie und Bauwesen*, 1935, H. 4, S. 122—136.
- [13] — Bewegungen der Erdkruste und Wasserbau. *Die Wasserwirtschaft*, 1926, H. 7—9, 11, 15 und 17.
- [14] Strouhal, Hans, Die Dobratscher Höhlen. *Mitt. über Höhlen- und Karstforschung*. 1936, S. 145—154. Hier auch zahlreiche Schriftenvermerke, auf welche zwecks Raumersparnis bloß hingewiesen wird.

- [15] Teppner, Wilfried, Die Warmbader Höhlen. Carinthia II, 1913, H. 1, 2 und 3, S. 94—103.
- [16] — Ausgrabungen im Heidenloche bei Warmbad Villach. Mitt. f. Höhlenkunde, 1913, 6. Jg., 2. H.
- [17] — Warmbad Villach und seine Umgebung. Urania, 1914, 7. Jg. H. 31, S. 369 bis 371.
- [18] — Die Höhlen bei Warmbad Villach. Mitt. f. Höhlenkunde, 1912, 5. Jg., 1. H.

Die bevölkerungspolitische Lage der Deutschen in Böhmen.

Von Hermann Mairinger.

Aus der Gegenüberstellung der Ergebnisse der beiden letzten Volkszählungen in der Tschechoslowakei geht klar hervor, daß der Anteil der deutschen Bevölkerung im ganzen Staat abgenommen hat und daß in alle Teile des deut-

Übersicht 1. Bevölkerungsbewegung in den Gauen Deutschböhmens.

Anmerkung: Die fettgedruckten Zahlen sind jeweils Höchstwerte, die Zahlen mit einem Sternchen (*) sind Mindestwerte, die schräggedruckten Zahlen sind schlechter als das entsprechende Landesmittel.

Gau	Anzahl der Bezirke	Fünfjähriger Durchschnitt ¹ auf je 1000 Einwohner				Bevölkerungsbewegung 1921—1930 auf je 100 Einwohner		
		Ehen	Lebend- geburten	Todes- fälle	Geburten- überschuß od. -abgang	Natürliche Entwick- lung	Wanderung	Gesamtzu- wachs oder -abgang
Böhmerwald .	12	8·09	24·71	15·33	9·19	10·38	*—10·85	—0·47
Egerland . . .	28	8·74	18·15	13·26	4·90	8·62	—4·38	+4·30
Saazerland . .	4	8·50	20·37	15·37	5·00	8·22	—3·99	+4·24
Braunkohlen- gebiet . . .	11	8·88	16·04	12·71	3·33	9·19	—1·67	+7·52
Elbegau . . .	6	8·50	17·53	13·88	3·55	6·60	+0·52	+7·29
Niederland . .	4	8·53	13·28	13·41	—0·15	5·42	+2·86	+8·28
Nordböhmen .	7	*8·04	16·39	14·84	2·02	4·85	—0·50	+4·34
Jeschken-Iser- gau	6	8·72	*10·80	*12·19	*—1·40	*1·22	+5·02	+6·25
Riesengebirge Braunauer	6	8·77	16·02	13·59	2·42	4·73	+1·64	+6·37
Ländchen .	2	8·63	14·84	14·34	0·21	3·48	—5·19	*—1·71
Böhmen . . .		8·96	16·59	13·31	3·34			

¹ Fast immer ist ein ständiges Absinken der Zahlen von Jahr zu Jahr zu bemerken, die Zahlen von 1934 sind zumeist die niedrigsten. — Die Zahlen sind Verhältniszahlen für die gesamte Bevölkerung eines Bezirkes, da eine Trennung nach der Volkszugehörigkeit bezirksweise nicht veröffentlicht wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: [81](#)

Autor(en)/Author(s): Stini Josef

Artikel/Article: [Das Gräflach bei Warmbad Villach, seine Höhlen und Karsterscheinungen. 141-158](#)