

DER GEOLOGE.

Nr. 45.

Februar 1929.

Nr. 45.

Redaktion und Verlag: MAX WEG, Königstraße 3, LEIPZIG.

Einiges über die Felddausrüstung des Geologen.

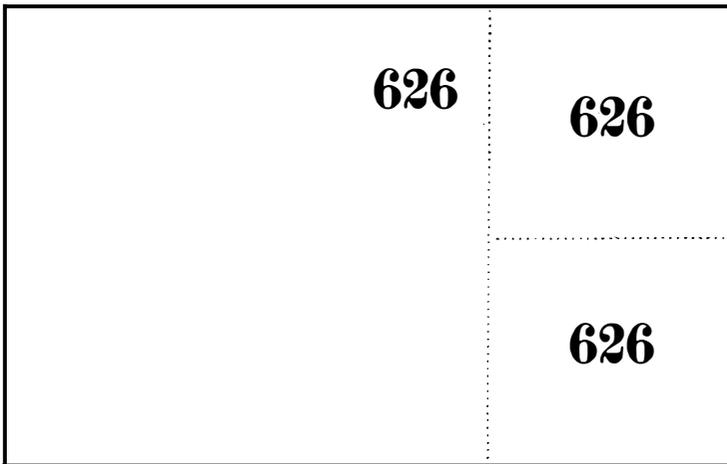
Von K. Hummel in Gießen.

Im allgemeinen wird jeder Geologe gewisse Erfahrungen über die für seine Zwecke brauchbarste Felddausrüstung besitzen; er verdankt dies aber in der Regel weniger den Angaben der Lehrbücher, als der mündlichen Mitteilung seiner Lehrer und anderer Fachgenossen, sowie eigenen Versuchen. Der Austausch der Erfahrungen erfolgt bisher

lich den jüngeren Geologen kann dadurch mancher nutzlose Versuch erspart bleiben, und dies wird der wissenschaftlichen Forschung zugute kommen, weil der zeit- und kraftverbrauchende technische Teil unserer Arbeit dadurch erleichtert wird.

1. Etiketten.

Wenn man die gesammelten Proben innerhalb weniger Tage zu Hause auspacken und einordnen kann, genügen beliebige, mit Bleistift beschriebene Zettelchen, die man (Schrift-



nicht systematisch, es bleibt mehr oder weniger dem Zufall überlassen, ob der Einzelne tatsächlich in den Besitz der für ihn zweckmäßigsten Erfahrungen gelangt. Eine Verbesserung des Erfahrungsaustausches in dieser Hinsicht scheint erstrebenswert, selbst auf die Gefahr hin, daß einem großen Teil der Fachgenossen schon Altbekanntes mitgeteilt wird. In diesem Sinne sollen die folgenden Zeilen nicht nur einige Tatsachen bringen, sondern zugleich andere Fachgenossen zu einem ähnlichen Erfahrungsaustausch anregen¹⁾; nament-

seite nach Innen zusammengefaltet) den eingewickelten Proben beipackt; man wird sich „Geologen“ (S. 1218) auf das Salzsäure-Fläschchen hinwies, welches ich vor einigen Jahren in Gießen eingeführt habe. Die beabsichtigte Beschreibung dieses Salzsäure-Fläschchens im nachfolgenden Aufsatz ist dadurch überflüssig geworden. Ich möchte den Angaben von Kühn nur noch hinzufügen, daß ein besonderer Vorteil dieser Fläschchen darin besteht, daß die Säure nicht, wie bei den bisher üblichen Flaschen, mittels eines Glasstabes auf das Gestein aufgebracht wird, sondern daß sie tropfenförmig aus der Spitze der Flasche austritt. Man kann dadurch auch lockere Gesteine (z. B. Löß u. dgl.) ausreichend mit Säure befeuchten, ohne daß der Inhalt der Flasche verunreinigt wird, und ohne daß überflüssig viel Säure ausgegossen wird.

¹⁾ Nach Niederschrift dieses Aufsatzes ist schon ein Anfang mit diesem Gedankenaustausch gemacht worden dadurch, daß Herr O. Kühn in Nr. 44 des

dann in der Regel noch an die Fund-Umstände erinnern können; auch wenn die Aufschrift der Etikette unleserlich geworden ist.

Wenn man jedoch auf längeren Reisen eine große Anzahl Proben sammelt, ist diese Methode unzuweckmäßig, weil stets eine Anzahl Etiketten durch die Feuchtigkeit der Proben oder sonstwie unleserlich wird. Ich habe mir daher, einer Anregung von Herrn Professor E. Kaiser folgend, für längere Studienreisen besondere Etikettenheftchen mit fortlaufend nummerierten Etiketten nach dem Muster der beistehenden Abbildung anfertigen lassen. Je 50 Etiketten sind zu einem Heftchen mit steifem Deckblatt vereinigt. Die beiden Nummernzetteln am rechten Rand der einzelnen Blätter können an der Durchlochung abgerissen werden; nur diese beiden Nummern werden der Probe beigelegt. Die kräftig gedruckten Nummern werden kaum jemals unleserlich; die zugehörigen Notizen macht man auf den linken Abschnitt der Etikette, welcher im Heftchen verbleibt. Erst zu Hause werden die Etiketten-Heftchen auseinandergeschnitten und die einzelnen Etiketten den ausgepackten Proben beigelegt. Die fortlaufende Numerierung hat auch den Vorteil, daß man im Notizbuch bei der Beschreibung von Profilen auf die Nummern der Proben hinweisen kann; dadurch wird sowohl die Beschriftung der Etikette als auch der Notizbuchtext entlastet.

Statt der besonders angefertigten Etikettenheftchen kann man auch die Nummernreihen verwenden, die als Garderobenummern usw. käuflich sind; man muß jedoch dann den Etikettentext in ein besonderes, handschriftlich nummeriertes kleines Notizbuch eintragen, die Handhabung wird dadurch verständlicher und Verwechslungen sind leichter möglich.

Recht praktisch sind auch die im Prinzip ähnlichen Durchschreibe-Etikettenhefte, welche Herr Professor Harrassowitz (Gießen) seit einiger Zeit verwendet. Der Etikettentext wird auf einen größeren, mit Nummern versehenen Abschnitt geschrieben; diese Etiketten werden dem Stück beigelegt. Ein kleinerer mit derselben Nummer versehener Abschnitt bleibt im Heft. Unter den abreißbaren Etikettenblättern liegt ein Durchschreibblatt. Man hat also die vollständig beschriebenen Etiketten samt Nummer bei der Probe und außerdem auch noch im Heft, das gesondert

von den Proben aufgehoben wird und wie ein Notizbuch Verwendung finden kann. Diese Methode hat den Vorteil, daß man sofort über ein laufendes Verzeichnis der gesammelten Proben verfügt. Die Hefte sind jedoch etwas umfangreicher als die zuerst geschilderten Heftchen.

2. Der Hammer.

Noch mehr als bei anderen Ausrüstungsstücken ist die Form des Hammers Sache der persönlichen Gewohnheit. Trotzdem soll hier auf eine Hammerform hingewiesen werden, die in Deutschland bis vor wenigen Jahren noch kaum bekannt war¹⁾, die aber seitdem bei fast allen, die einen Versuch mit dem Hammer machten, großen Anklang gefunden hat.

Es ist ein in Amerika namentlich zu montangeologischen Arbeiten verwandter Hammer, dessen Modell nach dem Kriege von Schneiderhöhn aus dem Ausland mitgebracht wurde; Abbildungen ähnlicher Hämmer findet man bei Stutzer²⁾. Der Hammer wird seit einigen Jahren in guter Ausführung von L. Schaum in Kleinlinden bei Gießen angefertigt.

Das Hauptmerkmal dieses Hammers ist es, daß er keine Schneide besitzt, sondern stattdessen auf der einen Seite eine (von der Stielmitte gemessen) 12 cm lange, kräftige Spitze. Man kann damit das Gestein anpicken, graben und sich auch beim Klettern im steilen Gelände mit dem Hammer nach Art eines Eispickels festhalten. Der durchbohrte Teil des Hammers ist erweitert und umfaßt den Stiel röhrenartig; die Verbindung von Hammer und Stiel ist dadurch genügend kräftig, um auch ein Heraushebeln von Gesteinsstücken zu gestatten. In diesen Verwendungsmöglichkeiten ist diese Hammerform den üblichen deutschen Hämmern durchweg überlegen. Mit der stumpfen Hammerseite kann man eine sehr kräftige Schlagwirkung ausüben, weil das durch die lange Spitze und den verdickten Stielteil ziemlich große Hammergewicht (ca. 500 g) beim Schlag auf eine

¹⁾ In früheren Jahrzehnten scheint diese Hammerform allerdings auch schon in Deutschland üblich gewesen zu sein; das geologische Institut in Gießen besitzt ein Lichtbild aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts von Prof. v. A. Klipstein, der einen ganz ähnlichen Hammer in der Hand trägt.

²⁾ Geologisches Kartieren und Prospektieren, Berlin 1919 (Gebr. Bornträger), S. 19.

verhältnismäßig kleine Fläche (15×20 mm) einwirkt.

Ein gewisser Nachteil des Hammers ist es, daß er zum Formatisieren von Handstücken, Spalten von Schiefer und zum Herausschlagen kleinerer Versteinerungen weniger geeignet ist als kleinere Hämmer. Man wird daher zweckmäßig außerdem noch einen kleinen Hammer mit Schneide mitführen; dafür genügt aber dann ein ganz leichtes Modell; diese geringe Mehrbelastung kann man bei den großen Vorteilen der neuen Hammerform wohl in Kauf nehmen.

Auch im Tragen ist der neue Hammer etwas weniger bequem als die übliche Hammerform; man kann den Hammer wegen der langen Spitze nicht in die Tasche stecken; auch beim Tragen am Gürtel stört diese Spitze. Ich habe es für zweckmäßig gefunden, den Hammer in einer ledernen Hammer-tasche zu tragen, welche mittels eines Karabinerhakens an einen Ring am Tragriemen des Rucksackes vorn unter der Schulter angehängt wird.

3. Das Fernglas.

Das Fernglas ist kein unbedingt notwendiges Ausrüstungsstück für den Geologen, aber es ist wohl keine Frage, daß die Geländearbeit durch den Besitz eines Fernglases ganz wesentlich erleichtert wird. Man wird es zwar nicht billigen können, daß Einzelbeobachtungen an zugänglichen Stellen nur mit Hilfe des Fernglases gemacht werden, denn man ist dabei manchen Täuschungen unterworfen. Dagegen kann das Fernglas schon aus einiger Entfernung zeigen, ob irgendwo überhaupt ein brauchbarer Aufschluß zu erwarten ist; dadurch kann mancher unnötige Weg gespart werden; ferner kann man auch an unzugänglichen Stellen Beobachtungen machen.

Gerade weil das Fernglas nicht zu den ganz unentbehrlichen Ausrüstungsstücken gehört, wird man es nur dann mit sich führen, wenn dadurch das Gepäck nicht ungebührlich belastet wird. Die von verschiedenen Firmen angefertigten großen Prismen-Feldstecher leisten zwar ganz Vorzügliches, sie kommen aber wegen ihres verhältnismäßig großen Gewichtes für den Geologen weniger in Betracht. Viel besser geeignet sind kleinere Gläser, die zwar etwas weniger lichtstark sind, aber dafür auch so viel weniger wiegen, daß man die

Belastung kaum fühlt. Der Verfasser hat früher ein in seinem Besitz befindliches, vorzügliches Marine-Zeißglas wegen seines großen Gewichtes nur selten ins Gelände mitgenommen, bedient sich aber nun seit einiger Zeit eines Bidalglases von Leitz (Wetzlar), das wegen seiner Handlichkeit außerordentlich bequem zu tragen ist. Es wiegt ohne Lederhülle nur 220 g und seine Maße sind etwa $95 \times 65 \times 35$ mm, es kann also gut in eine Rocktasche gesteckt werden. Das Glas hat zwar nach den korrekten optischen Daten eine geringere Lichtstärke als die großen Gläser; doch ergab ein unmittelbarer Vergleich, daß dieser Unterschied praktisch erst bei sehr weit vorgeschrittener Dämmerung oder im Innern von Gebäuden zur Geltung kommt; unter den Lichtverhältnissen, die für geologische Beobachtungen gewöhnlich in Frage kommen, leistet das Glas genau dasselbe wie ein großes Glas. Auch die plastische Bildwirkung ist trotz des geringen Abstandes der Objektive sehr gut.

Das Fernglas kann im Gelände auch zur annäherungsweise Messung von Mächtigkeiten usw. an schwer zugänglichen Stellen benutzt werden. Es ist dies freilich nur möglich, wenn man die Entfernung vom Standpunkt des Beobachters bis zu der auszumessenden Stelle einigermaßen genau kennt. Größere Entfernungen mißt man auf der Karte ab; für kleinere Entfernungen kann man sich eines Entfernungsmessers bedienen, der auch sonst bei Vermessungen im Gelände gute Dienste tun kann. Ein kleiner, sehr leichter Entfernungsmesser wird nachher bei Besprechung der Leica-Kamera erwähnt, mit ihm kann man Entfernungen bis 20 m messen. Die Entfernungsmesser für größere Entfernungen sind größer und schwerer, aber immer noch leicht zu transportieren. Die Firma Leitz (Wetzlar) baut z. B. zwei Entfernungsmesser von 20 bzw. 40 cm Basislänge, sie wiegen ohne Tasche 0,470 bzw. 0,700 kg und messen mit ausreichender Genauigkeit Entfernungen bis zu 100 m bzw. 300 m. Ist die Entfernung bekannt, so werden Strecken senkrecht zur Blickrichtung am genauesten mit Hilfe der Strichplatte bestimmt, die zu artilleristischen Zwecken in die Militärfern-gläser eingesetzt wurde; die Strichplatte gibt die Strecken senkrecht zur Blickrichtung in Tausendsteln der Entfernung an. Aber auch wenn man keine Strichplatte im Fernglas

hat, kann man mit Hilfe des Glases Messungen vornehmen, wenn man weiß, welcher Bruchteil der Entfernung dem Durchmesser des Gesichtsfeldes entspricht. So ist z. B. bei dem oben erwähnten Bidalglas der Durchmesser des Gesichtsfeldes jeweils 12% der Entfernung. Kennt man die Entfernung nicht, so kann man sie auch ermitteln, wenn man einen in der Beobachtungsentfernung stehenden Gegenstand bekannter Größe z. B. einen Menschen, bei größeren Entfernungen einen normalen Baum oder dgl. mit dem Gesichtsfelddurchmesser oder mit den Maßen der Strichplatte vergleicht. Es ist selbstverständlich, daß derartige Messungen weniger genau sind als unmittelbare Messungen; sie sind aber doch zuverlässiger und vor allem unabhängiger von der persönlichen Übung als Schätzungen mit bloßem Auge.

4. Der photographische Apparat.

Der photographische Apparat ist ähnlich wie das Fernglas ein nicht unbedingt notwendiger, aber doch sehr erwünschter Bestandteil der geologischen Feldausrüstung. Man hat deshalb bei der Beurteilung seiner Brauchbarkeit einen ähnlichen Maßstab anzulegen wie beim Fernglas und wird bei sonst gleicher Leistungsfähigkeit den kleineren, leichteren Apparat vorziehen; die Nachteile einer geringen Bildgröße werden mehr wie aufgewogen durch das geringere Gewicht der Ausrüstung, sowie vor allem auch dadurch, daß die einzelne Aufnahme beim kleinen Apparat wesentlich billiger ist; es können dadurch ohne Vermehrung der Kosten wesentlich mehr Aufnahmen gemacht werden als mit einem Apparat größeren Formats; und gerade darin beruht der Vorteil einer guten photographischen Ausrüstung, daß die Notizen und die (selbstverständlich in vielen Fällen unentbehrlichen) Handskizzen durch möglichst zahlreiche Aufnahmen wirkungsvoll ergänzt werden; man kann dadurch die schriftlichen Notizen kürzer fassen und ist trotzdem in der Lage, das Beobachtete später besser als allein auf Grund von schriftlichen Notizen wieder ins Gedächtnis zurückzurufen. Für die Veröffentlichung kommen die photographischen Aufnahmen erst in zweiter Linie in Frage; man wird bei der Veröffentlichung den Strichzeichnungen oft den Vorzug vor den Lichtbildern geben, nicht nur wegen der billigeren Reproduktionsmöglichkeit, sondern

auch weil die Zeichnung das Darzustellende oft klarer erkennen läßt als das Lichtbild; aber auch eine Zeichnung läßt sich besser und genauer auf Grund eines Lichtbildes als auf Grund einer Handskizze anfertigen.

Nach diesen Grundsätzen muß man die Leica-Kamera von Leitz (Wetzlar) als den idealen Lichtbilderapparat für den Geologen bezeichnen. Ihre Vorteile kommen besonders bei größeren Reisen voll zur Geltung; die Benützung bei kleineren Exkursionen wird aber dadurch nicht ausgeschlossen.

Die Leica-Kamera ist zunächst ausgezeichnet durch ihre handliche Form (13,2 × 5,5 × 3 cm) und das geringe Gewicht (Kamera allein 425 g, geladen für 36 Aufnahmen 475 g). Das lichtstarke Objektiv (1 : 3,5) gestattet auch noch bei schlechten Lichtverhältnissen gute Aufnahmen zu machen. Der fest mit dem Apparat verbundene, lichtstarke Durchblicksucher läßt die Begrenzung der Aufnahme leicht und klar erkennen. Die scharfe Einstellung bei Nahaufnahmen wird durch einen leicht zu handhabenden kleinen „Nahdistanzmesser“ ermöglicht, der in eine am Apparat angebrachte Klammer eingeschoben werden kann.

Man verwendet für die Aufnahmen der Leica-Kamera Normal-Kinofilme in Streifen von 1,6 m; dieser Streifen reicht für 36 Aufnahmen der Größe 24 × 36 mm, die einzelne Aufnahme kostet nur wenige Pfennige. Das Spannen des Verschlusses und Weiterdrehen des Filmes ist automatisch miteinander verbunden, Doppelbelichtung ist daher unmöglich. Die Zahl der Aufnahmen wird durch einen Zähler selbsttätig registriert. Es ist auch möglich, die zuerst gemachten Aufnahmen zu entwickeln, ehe alle 36 Aufnahmen gemacht sind; man verliert dabei allerdings ein kleines Stück Film, dies bedeutet aber keinen erheblichen Aufwand.

Das kleine Format der Aufnahmen ist kein wesentlicher Nachteil, denn die Aufnahmen werden sehr scharf und können mit einem der zugehörigen Vergrößerungsapparate sehr leicht und gut vergrößert werden; die Herstellung der Vergrößerung macht nicht mehr Mühe als die Anfertigung einer Kontraktkopie. Soweit es sich nur um Aufnahmen zur Ergänzung des Gedächtnisses handelt, genügen außerdem die Kopien im ursprünglichen Format, die man mit der Lupe betrachten kann. Will man die Aufnahmen

projizieren, so kann man Kopien in der ursprünglichen Größe entweder auf kleine Glasplatten oder auf Diapositiv-Filmstreifen herstellen; ein von der Firma Leitz gelieferter kleiner Kopierapparat ermöglicht die Herstellung der Bilder auf dem Diapositivfilm in ganz beliebiger Reihenfolge, man ist also nicht an die Reihenfolge der Aufnahmen gebunden. Zur Projektion dieser Bilder sind besonders die kleinen Projektionsapparate geeignet, welche bei 6 m Abstand vom Schirm Bilder in der Größe $1,80 \times 2,70$ m ergeben; diese Apparate sind sehr leicht zu transportieren, sie wiegen einschließlich Lampen nur 3 bzw. 2 kg; außerdem gibt es sogar einen Taschen-Projektionsapparat, der nur 550 g wiegt und $24 \times 7 \times 7$ cm groß ist; dieser gibt bei 3 m Entfernung vom Schirm eine Bildgröße von 90×135 cm.

Die Leica-Kamera ist nicht nur für die Verwendung im Gelände geeignet, sondern kann auch im Institut vorteilhaft für Nahaufnahmen geologischer und paläontologischer Objekte sowie für die Reproduktion von Zeichnungen usw. Verwendung finden. Ohne Vorsatzlinsen kann man bis auf 1 m an das Objekt herangehen, was auch für die Aufnahme geologischer Einzelheiten im Gelände wertvoll ist; es gibt außerdem noch Vorsatzlinsen, welche gestatten, mit dem Objektiv bis auf etwa $\frac{1}{4}$ m an das Objekt heranzugehen. Die Einstellung erfolgt in diesem Falle mittels einer Tabelle, sie ist nicht schwieriger und ebenso erfolgreich wie die übliche Einstellung mit Mattscheibe. Da die einzelne Aufnahme fast nichts kostet, kann man die günstigste Beleuchtungsart z. B. bei paläontologischen Objekten ohne besonderen Aufwand durch mehrere Aufnahmen feststellen. Die Billigkeit und Einfachheit der Aufnahmen machen es auch möglich, wichtige Teile aus Veröffentlichungen, die einem nicht dauernd zugänglich sind, photographisch zu reproduzieren; es ist dabei nicht einmal unbedingt nötig, daß man von dem Negativ vergrößerte Kopien anfertigt, man kann auch das Negativ unmittelbar mit einem der oben erwähnten kleinen Projektionsapparate projizieren, wenn man die aufgenommene Schrift durchlesen will.

Streiflichter auf Aufbau und Aussehen des Landes aus der Eisenbahn in Südostbrasilien.

Von Prof. Dr. Friedrich Frhr. von Huene (Tübingen).

Die Landreise von Rio de Janeiro nach Rio Grande do Sul gibt eine hübsche Vorstellung vom Aussehen, aber auch vom geologischen Aufbau des bewohntesten Teiles von Brasilien. Dazu hatte ich im Juni 1928 zusammen mit Dr. R. Stahlecker eine schöne Gelegenheit. Es konnte unterwegs nur wenig Aufenthalt gemacht werden, weil der eigentliche Zweck der Reise die Ausgrabung von Sauriern im Staate Rio Grande do Sul war.

Die großartige Lage und Schönheit der Stadt Rio de Janeiro, der Bucht und der sie umgebenden steilen Granit- und Gneisberge ist genügend bekannt. Charakteristisch sind die hohen steilen Kuppelformen mancher Berge und die steilen Zinnen und Grate anderer. Die Steilkuppeln setzen sich auf dem Meeressboden südlich des Zuckerhuts noch fort, denn die dort liegenden Inseln sind nur die Spitzen solcher Kuppeln. Gavea, Corcovado, Pão d'Azucar und die ostwärts folgenden Spitzen bis zum Kap Frio liegen in der Ost-West streichenden Küstenkette, die sich im Corcovado auf fast 700 m erhebt. Die Streichrichtung der steilen Gneisfalten ist die gleiche. Die Bewachsung bildet dichter tropischer Laubwald, soweit nicht nackter Fels hervortritt.

Wenn man sich mit der Eisenbahn von Rio de Janeiro in der Richtung nach São Paulo entfernt, so fährt man zuerst in dem flachen Becken zwischen Küstenkette und Orgelgebirge, das teilweise von der flachen Bucht von Rio eingenommen wird. Der nördliche und nordwestliche Teil der Stadt und der anschließenden Vorstädte liegen in der gleichen Fläche. Dort herrscht die denkbar üppigste kultivierte Vegetation, Gemüsegärten, Bananen- und Orangengärten zwischen den Negerhütten. An vielen Stellen sieht man granitisches Gestein zutage treten, stets bedeckt von einer 2 und über 2 m dicken roten Lateritdecke, die man oft angeschnitten sieht. Wie auch schon in der Stadt, so treten im westlichen Teil der intermontanen Ebene einzelne härtere Kerne des kristallinen Gesteins höher heraus, während ringsum das