



Die Eiszeit in der Tatra.

Von Adam Gadomski, Kraków.*)

Mit 1 Karte.

Die Tatra bildet den höchsten und herrlichsten Teil des großen Karpathenbogens, aus dessen Mitte sie gleich einer felsigen, gezackten Insel emporragt. Zur Steigerung ihres landschaftlichen Zaubers tragen angesichts der Unmenge verhältnismäßig sanfter und niedrigerer Gipfel der Karpathen in großem Maße die vier Gebirgsbecken bei, von welchen die Tatrakette umringt ist. Der Anblick der Tatra von der Ferne macht immer einen gewaltigen Eindruck, um so mehr, als er oft ganz unerwartet für den Fremden ist. Ich behalte immer die Worte von Prof. Krebs in Erinnerung, die er während des gemeinsamen geographischen Ausflugs (1) der Universität Krakau und Wien im Juli 1914 ausgesprochen hat: „Das sind Dolomiten der Karpathen.“ Was für die Alpen die Dolomiten sind, das ist für die Karpathen die Tatra; das ist aber natürlich nur ein Augeneindruck, während der geologische Bau anders ist. Alles was der Tatra den Hauptzauber verleiht, was ihr alpenähnliches Aussehen ausmacht und was sie so verschieden von den Beskiden gestaltet, ist das Ergebnis der Eiszeit.

Wenn wir den Formenschatz der Tatra überblicken, so sehen wir, daß die glazialen Erosionsformen über die Formen der Gletscherakkumulation sowie über die fluvio-glazialen, die periglazialen und die sich noch immer bildenden postglazialen Formen überwiegen.

Das gilt im Verhältnis zu der gesamten Tatra; auf die einzelnen Teile jedoch verteilt, ergeben sich schon Unterschiede. So z. B. weist die überwiegend granitische Hohe Tatra ein großes Übergewicht der rein glazialen Erosionsformen im Verhältnis zu den Formen der Gletscherakkumulation auf, indem diese größtenteils schon von der oberirdischen Erosion beseitigt worden sind. Die Westtatra dagegen, die geologisch eine große Mannigfaltigkeit darstellt (mit einer im N stark entwickelten Kalk- und Dolomitzette, die sogenannte „Kalktatra von Zakopane“), weist gerade umgekehrt ein Übergewicht der Formen der Gletscherakkumulation auf, welche von der Beseitigung durch das Übergewicht der unterirdischen Erosion (Karstphänomene) verschont blieben. Dagegen sind die in der Westtatra schwächer ausgebildeten glazialen Erosionsformen noch z. T. durch eine Haut der Akkumulationsformen bedeckt (2). Die in dem äußersten O gelegene Bielauer Tatra (3) zeigt an ihren N-Abhängen glaziale Erosionsformen in der Gestalt von neun Hochgebirgsbecken, während die S-Seite gar keine glazialen Kare besitzt; dagegen befinden sich in ihren tieferen Partien viele Moränen, die von der Hohen Tatra herkommen (4).

Es ist auch ein großer Unterschied zwischen den N- und S-Abhängen der ganzen Tatrakette. Die N-Abhänge sind von mannigfachem geologischem Bau, denn an den Hauptstock lehnen sich zwei Serien von Sedimentgesteinen an. An den nur von subsequenten Graben abgesonderten N-Teil der Tatra schließt sich außerdem der Flysch von Podhale an. Dank diesen Umständen besitzen die N-Abhänge lange Täler, die tief in das Gebirge hineinreichen, wobei die Linie des Hauptrückens in der zentralen Partie zu Ungunsten der

*) Der Bericht kam infolge Abwesenheit des Verfassers zur Verlesung.

S-Seite merklich verschoben wurde. Dagegen besitzen die mit dem Granitkern gegen die Zipser und Liptauer Becken fallenden S-Abhänge kurze Täler. An der Mündung dieser Täler befindet sich ein großes Moränenamphitheater des Vorlandgletschers und unterhalb desselben liegen gut erhaltene fluvioglaziale Gebilde. Aus den angeführten Gründen ist die glaziale Landschaft in verschiedenen Teilen der Tatra nicht einheitlich und hängt von der geologischen Struktur und von der Höhen- und Talverteilung ab.

Vom verstorbenen Prof. Sawicki habe ich 1919 eine These über die Vergletscherung des Bialkatalles, des größten Tales der N-Abhänge der Tatra, bekommen und seit dieser Zeit beschäftige ich mich ununterbrochen mit diesem Gebirge und seiner glazialen Morphologie (5).

Weil die Gletscherkare die Quellen der Vergletscherung waren, werden uns also die ältesten Kare die Linie der Quellen der ersten Vergletscherungsperiode bestimmen und die ältesten Tröge und die ältesten Moränen vervollständigen das Bild der Erosion und der Akkumulation dieser Periode. Die unterhalb der ältesten Tröge befindlichen Abhänge entsprechen der ersten interglazialen Phase und die ältesten fluvioglazialen Oberflächen der ersten fluvioglazialen Phase. Wir gelangen zur Feststellung, daß wir es in unserem Gebirge in seiner heutigen Landschaft mit drei Systemen von Karen zu tun haben: dem vollständigen, am höchsten gelegenen Typ, dem teils vernichteten mittleren und dem vollständig vernichteten unterem Typ. Dementsprechend liegen zwei hochgelegene Tröge und ein dritter, enger, am tiefsten gelegener, von schroffen Wänden umgebener vor.

Die schroffen Wände des Troges der letzten Vergletscherung verleihen der Landschaft das Hauptkennzeichen, z. B. Roztoka-, Fischsee-, Bialawoda-, Jaworowatal an den N-Abhängen und Ticha-, Mengsdorfer, Staroleśnatal usw. an den S-Abhängen der Tatra. Diese Tröge endigen in Trogschlüssen; es sind Sacktäler, die von drei Seiten mit Wänden verschlossen sind. In diesen Trogschlüssen fließen die Gewässer von allen Seiten in Kaskaden zusammen (z. B. die Wasserfälle von den Hängetälern in dem Trogschluß von Biala Woda).

Hier muß bemerkt werden, daß dieser Tatrazirkus viel schöner entwickelt und landschaftlich noch herrlicher als der berühmte Gavarnie-Zirkus in den Pyrenäen.

Die Parallelisierung der glazialen Erosionsformen ließ die Dreiheit der Phänomene der glazialen Erosion in allen Tälern der Tatra feststellen.

Was die interglazialen Einschnitte anlangt, sind zwei Phasen dieser Erosion anzunehmen, von welchen die drei glazialen Erosionsphasen getrennt werden. Weiter lassen die Spuren der Gletscherakkumulation gleichfalls drei Phasen dieser Akkumulation annehmen (ohne Stadialmoränen). Endlich hat das Studium der fluvioglazialen Terrassen zu einer Unterscheidung von drei fluvioglazialen Schotterflächen geführt. Auf Grund des heutigen Aussehens der Landschaft der Tatra mit ihrer charakteristischen Dreiheit der Phänomene der glazialen Erosion, der glazialen Akkumulation und der fluvioglazialen Ablagerungen darf man die drei Hauptvergletscherungen der Tatra annehmen.

Die Höhenverhältnisse stellen sich in der polnischen Tatra folgendermaßen dar.

Die Dreiheit der Phänomene der Karerosion kennzeichnet sich durch drei ausgeprägte Niveaus (6). Dem dritten, höchsten Niveau in einer Höhe von zirka 1900 *m* entsprechen die vollständigen, d. h. die von drei Seiten von Steilwänden umgebenen Gletscherkare. Dem zweiten Niveau (zirka 1700 *m*) entsprechen die z. T. erhaltenen Kare mit noch einer Karwand. Endlich entsprechen dem ersten Niveau (zirka 1500 *m* Höhe) gut die Über-tiefungsbecken. Alle drei erwähnten Niveaus der Karerosion bergen größtenteils Seen oder kennzeichnen sich an der Stelle, wo diese ausgetrocknet oder abgeflossen sind, in der Gestalt von charakteristischen Böden.

Das beste Beispiel dieser Dreiheit der glazialen Karerosion bildet das Fünf-Polnische-Seental, welches im Längsdurchschnitt folgende Niveaus aufweist:

dem dritten, höchsten entspricht das vollständige Kar des Oberen Sees von 1890 *m* Höhe;

dem zweiten, das z. Z. erhaltene Kar des Schwarzen Sees von 1724 *m* Höhe; dem ersten, unteren, die Übertiefungen des Großen Sees von 1669 *m* und des Vorderen Sees von 1672 *m*.

Zwischen den einzelnen Karniveaus befinden sich im Längenschnitt der Täler drei charakteristische Querriegelschwellen, welche talaufwärts mit ziemlich sanften Neigungen abfallen, wogegen talabwärts oft ganz senkrechte Wände erscheinen.

Auch die Formen der Gletscherakkumulation (Moränen) zeigen eine charakteristische Dreigliederung.

I. Subtatische Moränenbildungen nördlich vom Fahrweg nach Morskie Oko (z. B. die Terrains der Gegend bei Murzasichle, nördlich von der Poroniecspitze auf der Karte). — II. Reihen der Rand- und Stirnmoränen bei den Mündungen der Haupttäler der Tatra (z. B. die Randmoräne von Sucha Woda und die Stirnmoräne vom Toporowysee). — III. Moränenreihen der inneren Haupttäler von Tatra (z. B. Psia Trawka).

Die weiteren, nur kleinen, im Inneren des Gebirges gelegenen Moränen, von denen oft die Riegel und Stufen bedeckt werden, gehören schon zu den Stadialphasen, welche auf der Karte mit den Signaturen *a*, *b*, *c* bezeichnet sind. Die fluvioglazialen, mit 1., 2., 3. bezeichneten Niveaus erlauben es, Schlüsse auf die Dreiheit der Vergletscherungen der Tatra zu ziehen, die sich aus der heutigen Landschaft der Tatra ablesen läßt.

Literatur.

1. Marie Vogl, Eine Exkursion des Geographischen Institutes der Wiener Universität in die Westkarpathen. Geogr. Jahresbericht aus Österreich, Bd. 11, S. 136—165, 1915.

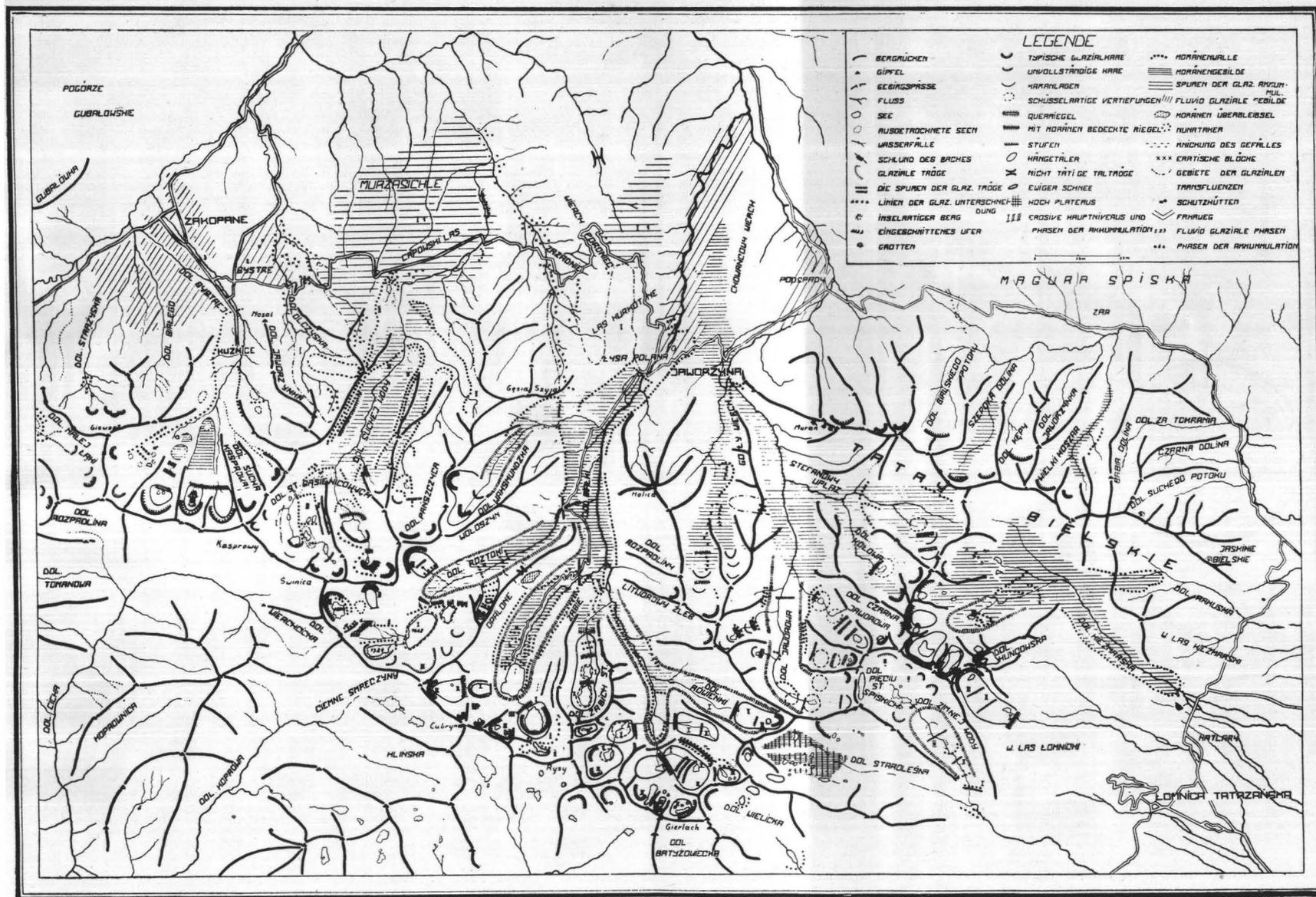
2. Adam Gądomski, Von der Vergletscherung des Bystratales bei Kuźnice. Geogr. Rundschau, Warszawa, 1936, S. 65—75.

3. Adam Gądomski, Die glaziale Morphologie der Bielauer Tatra. Denkschriften des II. Kongresses der slawischen Geographen und Ethnographen in Polen im Jahre 1927. Red. von Sawicki und Smoleński, Bd. I, 1929, S. 301—305.

4. Vgl. die glazialmorphologische Karte der Tatra von Adam Gądomski.

5. Adam Gądomski, Die Morphologie der Hohen Tatra, Cieszyn 1926. Vgl. auch viele Schriften, die ich seit 1921 in der Geographischen Rundschau, in den Geographischen Nachrichten, Orłilot, Wierchy, Der Tourist in Polen, Geographische Zeitschrift, Naturwissenschaftliche Zeitschrift, Die Erde, Der Naturforscher, in den Denkschriften der Sitzungen der slawischen Geographen in Prag im Jahre 1924 und in Polen im Jahre 1927, in den Nachrichten des geographischen Dienstes, auf dem internationalen Kongreß in Polen im Jahre 1934, in den Vorträgen der Sitzung der slawischen Geographen in Bulgarien im Jahre 1936 publiziert habe.

6. Das spezielle Verzeichnis aller Niveaus der Nordabhänge der Tatra befindet sich auf S. 90—92 meiner „Glazialen Morphologie der Nordabhänge der Hohen Tatra“. Cieszyn 1926.



Erläuterungen zur Karte.

Angabe der Stellen, wo die Stadialphasen mit a, b, c bezeichnet sind: Zum Beispiel — Fischbachtal am Wege zum Meerauge. Angabe der Stellen, wo die fluvioglazialen Niveaus mit 1, 2, 3 bezeichnet sind: Zakopane 3, Bystre 2, Antolówka 1, Capowski 1 usw.