solchen Fällen erst die Nachwelt diesen Beweis erbracht hat.

Es sei bei diesem Kapitel auch daran erinnert, daß z. B. die genaue Beurteilung des Farbensättigungs- oder des Helligkeitsgrades des Blutes bei der gewöhnlichen Blutarmut nicht durch die bloße Betrachtung der entnommenen Blutmenge, sondern durch die Vergleichung, z. B. eines auf weißem Fließpapier verlaufenen Tropfens davon, mit den Farben einer künstlich hergerichteten Skala gewonnen wird. Das venöse Blut enthält eine Zumischung von Blau, daneben wird es auch dunkel. (Die größere Kohlensäuremenge des venösen Blutes macht die dunkle Farbenveränderung nicht.) Aber auch z. B. das Purpurrot besitzt schon eine Zumischung von Blau.

So verlohnt es sich wohl den Sachkundigen, diesem Abschnitt der Geschichte der Entdeckung *Robert Mayers* nochmals einen liebevollen und eingehenden Rückblick angedeihen zu lassen.

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin: Die Julischen Alpen und das Tal des Isonzo.

In der Sitzung vom 8. Januar 1916 sprach Professor Dr. Franz Kosmat (Leipzig) über *Die Julischen Alpen und das Tal des Isonzo*. Am unteren Lauf dieses Flusses findet sich die einzige Lücke in dem Gebirgskranz, der wie ein gewaltiger natürlicher Festungswall das österreichische Gebiet von dem italienischen abschließt. In zwei großen Bögen umgrenzt der südliche Alpenrand die norditalienische Ebene. Der östliche dieser beiden Bögen umzieht, beim Gebirgssporn von Verona beginnend, die nordadriatischen Küstenländer. Aber nur die Voralpen zeigen diesen bogenförmigen Verlauf, während die Hochalpen, die hier durch die Karnischen und Julischen Alpen vertreten sind, wie ein steifes Band in nahezu östlicher Richtung weiterziehen. So kommt es, daß östlich von dem Scheitel des Bogens die Region der Vorberge immer mehr verbreitert wird und jenseits des Isonzo zu der weiten Zone des Hochkarstes anschwillt. Die Görz-Wippacher Senke trennt letzteren von dem niedrigeren Triestiner Küstenkarst, so daß nach Norden zu das Gebirge in drei Treppenstufen bis zu den Julischen Alpen ansteigt.

Der Isonzo zeigt einen eigentümlichen Zickzacklauf, indem er abwechselnd in die Streichrichtung des Gebirges einschwenkt und diesem in Längstalstrecken folgt, dann wieder in Quertälern die Ketten durchbricht. Er schließt die Reihe der Flüsse, die ihr Wasser aus dem Hochgebirge der Südalpen durch die Venetianer Ebene dem Meere zuführen und durch Ablagerung ihrer Schotter und Sande die Küstenlinie immer weiter nach Süden verlegen. Auch der Isonzo hat sein Delta weit in das Meer hinaus vorgeschoben und durch seine Schlammablagerungen im Osten die Bucht von Panzano abgegrenzt. Sein Mündungsgebiet bezeichnet zugleich das Ende jenes Typus der lagunenreichen Küstenniederungen, welche die italienische Adriaseite charakterisieren. Schon am linken Isonzoufer bei Ridelupgia und Gradisca taucht aus der Ebene der Steilabfall des allerdings zunächst kaum über 100 m ansteigenden Plateaus von Doberdo mit dem auf seiner Nordseite aufragenden Monte San Michele (275 m) empor. Damit beginnt der Karst, der zum ersten Male nahe der Mündung des berühmten, in seinem ganzen Mittel-

laufe unterirdisch fließenden Timavo bei Duino an das Meer herantritt und von da bis nach Albanien und Griechenland hinab das Bild der adriatischen Ostküste bestimmt.

In landschaftlicher Beziehung zeichnet sich das Isonzogebiet durch sehr große Mannigfaltigkeit aus, da es vom Hochgebirge bis zur Ebene so ziemlich alle Typen der nordadriatischen Randregion umfaßt. Die beiden, im Flitscher Kessel unter den Hängen des gewaltigen Kaninmassivs (2592 m) zusammenkommenden Quellarme, nämlich die aus der Mangartegend stammende Koritnica und der als Wasserfall aus einer Kluft

Aus Andrees Handatlas.

unter dem 2643 m hohen Jaloue entspringende Isonzo, sind schmale, ehemals von einem eiszeitlichen Gletscher durchströmte Hochgebirgstäler, beiderseits eingefasst von schroffen Kalkbergen, deren höchster, der Triglav (2864 m), den Boden des oberen Isonzo um rund 2000 m überragt.

In ihrer Gesamtheit stellt sich diese Gebirgskette der Julischen Alpen als eine mächtige, aufgefaltete Kalk- und Dolomitplatte dar, deren innere Struktur man am besten kennen lernt, wenn man von Tarvis aus der Predilstraße nach Süden folgt.

Die Unterlage des nördlichen Kalkgebirges besteht aus Sandsteinen und Schiefern, die den Formationen des

Karbon bis zur unteren Trias angehören. Über diesem Sockel lagern Kalke und Dolomite, die größtenteils aus Korallen und Kalkalgen entstanden sind und eine Mächtigkeit von 2000 m erreichen. Die Ablagerung der Schichten erfolgte offenbar während eines Senkungsprozesses.

Nachdem das Gebiet durch Hebungsvorgänge wieder Festland geworden war, begann in der mittleren und oberen Triasperiode das Einschneiden der Flüsse. Der ganze Schichtenkomplex bildet den wie eine weiße Mauer aufragenden nördlichen Grenzwall der zentralen Julischen Alpen. Dazwischen finden sich noch tonige und mergelige Einlagerungen sowie porphyrische Ausbrüche. Auf der Südseite des Gebirges zeigen die jüngeren Schichten des Jura und der Kreide sanftere Formen. Am Ende der Kreidezeit finden wir Meeresbedeckung nur noch in den Vorbergen von Friaul, wo tertiärer Flysch abgelagert wurde. Im späteren Tertiär wurde dann das ganze Gebirge gefaltet und in zahlreiche Schollen zerbrochen. Am Südtail war der Faltungsvorgang so intensiv, daß die älteren Kalkmassen in mehreren Staffeln auf die durch reichliche Entwicklung von weichen mergeligen und sandigen Gesteinen ausgezeichneten Vorberge hinaufgepreßt wurden. Diesem Unterschied von Norden und Süden im geologischen Bau ist auch der reizvolle Gegensatz zwischen dem grünen Hügelland nördlich von Cividale, in dem nur noch der Matajur (1641 m) verhältnismäßig hoch emporsteigt, und der schroffen weißen Kalkmauer der Julischen Alpen zuzuschreiben, welche auf der linken Isonzoseite zwischen den Orten Karfreit (235 m) und Tolmein (201 m) noch weit nach Osten hin die auffallendste Landschaftsform darstellt.

Der in den Kämpfen der letzten Monate viel genannte Krn (2245 m) gehört diesem natürlichen Festungswall an, vor dem als niedrigere, aber gleichfalls schroff zum linken Isonzoufer abfallende Staffel der Höhenzug des Merzli vrh liegt (1360 m).

Besonders eingehend schilderte der Vortragende die geologische Geschichte und die Struktur des Gebirges im einzelnen an der Hand eines reichhaltigen Lichtbildermaterials. Kompliziert werden die Verhältnisse durch ein höchst eigentümliches System von Sprüngen und Brüchen, die sich vielfach kreuzen und ein förmliches Netz darstellen, das auf den Verlauf der Täler bestimmend einwirkt. Auch die merkwürdigen Knickungen des Isonzolaufes sind zum Teil auf dieses Sprungnetz zurückzuführen. Der Vortragende glaubt, daß die Sprünge denjenigen analog seien, die bei der Biegung einer dicken Glasplatte entstehen. Auch ist beachtenswert, daß jenes Sprungnetz an der Stelle gelegen ist, wo der östliche Verlauf der Alpenketten in die dinarische Richtung des Karstes nach Südosten umbiegt, was für die Erklärung der Torsionswirkung von Wichtigkeit ist.

Gering nur ist die Zahl der Verkehrswege durch die Julischen Alpen. Während die Reichsstraße von Tarvis (751 m) über den Predil (1156 m) immer in ziemlich geringer Entfernung von der italienischen Grenze entlang der Koritnica durch die Flitscher Klause in den breiten Flitscher Kessel führt und erst von da ab dem Isonzo folgt, wird die in Friedenszeiten wenig benutzte Straße neben dem Quellarm des Isonzo nur durch den verhältnismäßig hohen Moistroka-Übergang (1611 m) mit dem Eisenbahnstrang Tarvis—Laibach verbunden, besitzt aber zweifellos jetzt und in Zukunft große Bedeutung.

Bekanntlich hat die zweite Eisenbahnverbindung

mit Triest den natürlichen, von der Predilstraße vorgezeichneten Weg wegen der Grenznähe glücklich vermeiden, und es wurde unter großen Schwierigkeiten die Wocheiner Bahn geschaffen, die in einem 6336 m langen Tunnel zwischen Feistritz und Podberdo den erwähnten Julischen Grenzwall durchbricht, um in dem tief eingeschnittenen Bažagraben den Ort St. Lucia am Isonzo zu erreichen, von wo ab kein anderer Weg nach Görz und Triest denkbar ist. Die diluviale Eiszeit hat hier vielfach umgestaltend gewirkt und ist auch auf den Lauf des Isonzo nicht ohne Einfluß geblieben. Der alte Isonzogletscher hat damals das Tal mehrere hundert Meter hoch ausgefüllt, und sein Moränenmaterial in demselben abgelagert. Die heutigen Ansiedlungen liegen vielfach auf den alten Gletscherablagerungen, so z. B. Tolmein auf einer Schotterterrasse und St. Lucia auf der Endmoräne des Isonzogletschers. Während der Isonzo also von Karfreit bis St. Lucia das breite, schottererfüllte Zungenbecken eines ehemaligen Gletschers durchmißt, zerschneidet er auf der Strecke St. Lucia—Canale—Plava—Görz in einem, zum Teile als prächtige Schlucht ausgearbeiteten Erosionstale die jüngsten Gesteine des von Osten zu ihm herabsinkenden Ternowaner Plateaus. Die reiche Schichtengliederung in Sandstein-, Mergel- und Breccienlagen führt eine interessante Stufung der dünn bewaldeten oder eigentlich nur bebushenden Gehänge herbei, an deren Fuß sich diluviale Terrassenleisten fortziehen. Hier dringt von der Ebene her bereits ein Teil der südlichen Vegetation ein. Bei der großartigen Steinbogenbrücke von Salcano, mit der die Eisenbahnlinie am Fuße des verkarsteten Monte Sabotino zum linken Isonzoufer zurückkehrt, das sie bei Canale verließ, endet das Gebirge. Rasch weichen auch die weinberühmten Sandsteinhöhen des Coglio, mit ihrem schützend vor Görz (86 m) gelagerten Eckpfeiler (Podgorahöhe, 241 m), zurück, und der Fluß tritt in die Ebene, in deren diluviale Schotter er aber bei der Stadt sein Bett ziemlich tief eingeschnitten hat. Bald verflachen die Ufer, ein Netzwerk von künstlichen und natürlichen Kanälen durchzieht die Gartenlandschaft von Friaul, durch die das verwilderte Schotterbett des Flusses der Bucht von Monfalcone zustrebt. —

Den Schluß des Vortrages bildeten Bemerkungen über die geologische Entwicklungsgeschichte des Isonzo und der nördlichen Adria. Für die letztere ist von besonderer Bedeutung eine in junger geologischer Vergangenheit erfolgte Senkung, die eine scharf gezeichnete Berg- und Talandschaft teilweise bis unter den Meeresspiegel brachte. Auf diese Bewegung führt sich die reiche istrisch-dalmatinische Küstengliederung zurück, die sich im Verein mit den Bergen des Isonzogebietes und der Heldenhaftigkeit der Verteidiger als wirksamster Schutz gegen die Begehrlichkeit der Nachbarn erwiesen hat.

O. Baschin.

Physikalische Mitteilungen.

Große Schwierigkeiten bei der Anstellung des **Fresnelschen Spiegelversuches** entstehen namentlich dann, wenn die beiden Spiegel in ihrer gemeinsamen Berührungskante nicht genau zusammenstoßen, sondern eine von beiden übersteht, oder wenn der Spalt nicht völlig parallel zu dieser Berührungskante ist. Im ersteren Falle treten leicht statt der Interferenzstreifen Beugungserscheinungen auf. Diese Schwierigkeiten kann man nach einem von *E. Grimschl* auf der 23. Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des mathe-