

unterste 26 Prozent. Diese Beobachtungen deuten alle auf ausgedehnte junge Senkungen in den Mulden hin.

In den Proben von sogenannter abnormaler Schichtung treten aber außerdem in großer Menge Mineralkörner auf.

Aus der Romanche-Tiefe (7230 m) wurden Tiefsande erhoben, unter denen eckige oder schwach kantengerundete Plagioklase und rhombische Pyroxene vorherrschen.

Daneben kommen grüne und bräunliche Hornblende, farblose Hornblende, gemeiner Augit, farbloser Augit, Biotit, Chlorit, wenig Quarz und Glaukonit vor.

Diese Mineralgesellschaft ist nicht von jungvulkanischer Abstammung, sondern deutet am ehesten auf Hypersthengneise. In einer anderen Probe herrschen wenig gerundete Quarzkörner vor. Außerdem findet man Plagioklas, Mikroklin, seltener Orthoklas, Magnetit, roten Granat, gemeine grüne Hornblende, Biotit, selten Epidot und Zirkon, möglicherweise Phosphorit und Glaukonit.

Die Korngröße der Tiefsandsande schwankt zwischen 0.05–0.6 mm. Nach Philippi sind nun diese Sande von submarinen Höhenzügen abzuleiten.

So sollen zum Beispiel die Mineralkörner, welche die tiefe Kapmulde erfüllen, von hochaufragenden Teilen des Walfischrückens hinabgaspült worden sein.

Da die Sandkörner in den meisten Grundstichen im oberen Teil reichlicher vertreten sind als in dem unteren, liegt die Annahme nahe, daß die submarinen Erhebungen ihre heutigen Höhenlagen erst in jüngster Zeit erhalten haben. Das würde damit gut übereinstimmen, daß die Proben aus mehreren tiefen Einsenkungen ebenfalls deren jugendliches Alter wahrscheinlich gemacht haben. Hebungen und Senkungen würden danach gleichzeitig auftreten und einander kompensieren.

E. Haug faßt den Atlantischen Ozean als eine gewaltige Geosynklinale auf, in deren Mitte sich eine Geoantiklinale, die mittelatlantische Schwelle, emporwölbt. Die Weiterbildung würde nach seiner Anschauung Senkung der Randmulden und Hebung des Mittelrückens bewirken müssen.

Tatsächlich sind diese Gebiete von zahlreichen Bewegungen durchzittert, welche durch häufige Seebeben sich weiterhin verraten.

Wir erkennen mit größter Freude, wie durch die modernen Tiefseeforschungen auch für die Geologie weite und höchst fruchtbare neue Arbeitsfelder erschlossen werden.

Jede Verbesserung der Instrumente ist mit bedeutenden Entdeckungen verbunden. Die lange der geologischen Forschung für unzugänglich gehaltenen Tiefmeerböden werden nun auch unaufhaltsam erobert werden.

Mag manche der hier vorgetragenen Anschauungen vorläufig auf unzulänglichen Beobachtungen beruhen, so sind doch so reiche und interessante Fragestellungen geschaffen, daß diese Aufgaben nicht mehr aus unserem Gesichtskreis verdrängt werden können. Die Geologie hat insbesondere von der genaueren Kenntnis der submarinen Oberflächenformen, ihren Veränderungen und von weiteren, tiefer eindringenden Bodenproben reiche Aufklärungen und Anregungen zu erwarten. Wie leicht können sich zum Beispiel die hier vorgebrachten Anschauungen lediglich durch längere Grundproben wesentlich verändern. Die einzige 80 cm lange Probe scheint wenigstens eine solche Aussicht anzudeuten.

Hoffen wir, daß es der modernen Technik gelingt, auch in den tiefsten Meeresgründen elektrische Bohrmaschinen in Tätigkeit zu setzen.

(Otto Ampferer.)

**Arnold Heim.** Über rezente und fossile subaquatische Rutschungen und deren lithologische Bedeutung. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart 1908, Bd. II.

Die Beschreibungen der Rutschungsvorgänge am Zuger und Züricher See bilden die Grundlage für eine Studie über fossile „subaquatische Rutschungen“ und deren lithologische Bewertung.

Von der Rutschung am Zuger See ist ein Profil beigegeben, aus dem vor allem die sehr geringen Neigungen des Rutschgebietes klar hervortreten. Der erste kleinere Rutsch reicht bis etwa 500 m in den See hinaus und bewegte sich auf einer mittleren Böschung von 6 Prozent, der zweite, größere, drang 1020 m weit vor und hatte eine Bahn von nur 4.4 Prozent Neigung.

Es gilt also auch für subaquatische Massenbewegungen ebenso wie für Bergstürze das Gesetz, daß größere Massen bei gleicher oder selbst geringerer Neigung weiter gleiten als kleinere.

Die Gelegenheiten zu solchen subaquatischen Rutschungen von kleinen bis zu gewaltigen Dimensionen sind und waren stets an den Rändern von Seen und Meeren sowie an untermeerischen Steilhängen gegeben und es kann nicht bezweifelt werden, daß wir es mit einer weit verbreiteten, geologisch sehr wichtigen Erscheinung zu tun haben. Heim glaubt, daß zum Beispiel am Steilabfall der Kontinentalsockel bei entsprechender Sedimentation Gleitungen bis über 100 km Länge zustande kommen können. Die erforderliche geringe Neigung ist jedenfalls in ausgedehnten Bereichen vorhanden und ebenso die Einschaltung von weichen schlüpfrigen Schichtlagen.

Zur Illustrierung der Anwendungsfähigkeit dieses Gedankens werden Faltungen im miocänen Mergel von Öhningen, Verrutschungen und Zerreißen des eocänen Nummulitenkalkes von Loch-Amdeu und die Zerknitterungszonen des Wildfysches durch subaquatische Bewegungen erklärt. Von den gefalteten Öhninger Mergeln ist eine schöne Abbildung beigelegt.

Die lithologische Bedeutung subaquatischer Massenverschiebungen ist sehr ausgedehnt und vielgestaltig.

Weiche Schichtlagen fließen ohne zu fälteln auseinander, zähere Bänke werden verfältelt, gedehnt, gestaut, härtere Einschaltungen werden zerrissen, zu Breccien umgeformt.

Insbesondere können zum Beispiel festere, zoogene Strandablagerungen, welche über schlammigen Schichten lagern, zu Breccien zerrüttelt und weit ins Meer hinaus getragen werden. Auf solche Art werden typische Strandgebilde in tiefere Meereszonen hineingeleitet, wobei die Größe der bewegten Schollen nur förderlich zur Wirkung kommt.

Aber nicht nur beträchtliche Verschiebungen der ursprünglichen Fazieszonen, sondern auch Verminderungen und Vermehrungen der Schichtfolgen sowie Einschaltungen älterer Lagen über jüngere können dadurch erzeugt werden.

Heim gibt ein klares Schema der hier hauptsächlich auftretenden Veränderungen.

Durch entsprechende Rutschungen werden im Abrißgebiete unterzählige, im Ausschüttungsbereiche aber überzählige Schichtreihen entstehen können. Knapp daneben befinden sich die ungestörten regelmäßigen Schichtbestände.

Außerdem wird durch solche Rutschungen und die oft damit verbundenen Trübungen der Gewässer die davon betroffene Lebewelt in der wirksamsten Weise beeinflusst.

Es spielen hier zwei Bewegungssysteme, das der fortlaufenden Sedimentation und das der periodischen Rutschungen, durcheinander. So können viele mannigfaltige Erscheinungen zustande kommen, die ohne Beachtung dieses einfachen Mechanismus zu den schwerfälligsten Erklärungsumwegen Anlaß geben können.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß ich unabhängig von Heim einen ähnlichen Gedanken zur Erklärung der von Tornquist beschriebenen Vorarlberger Fytschklippe verwendet habe. (Otto Ampferer.)

### A. Penck. Die Entstehung der Alpen. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1908.

Der Vortrag bringt in wenigen Strichen ein Bekenntnis der tektonischen Grundanschauungen des berühmten Autors, welche durch die moderne Überfaltungslehre zwar beeinflusst wurden, aber trotzdem ihre originelle Atmosphäre behalten haben.

Er beginnt mit einer kurzen historischen Übersicht der wichtigsten Anschauungen über die Entstehung der Alpen und wendet sich dann der neuen Deckenlehre zu, deren Eingreifen vorzüglich im Glarner Gebirge geschildert wird.

Für Penck ist der Nachweis der Schubdecken in den Westalpen vollkommen sichergestellt und er versucht nun, diese neue Erscheinung in das Bild des Alpenbaues einzufügen.

Deckfalten von solchen Ausdehnungen sind nach seiner Meinung nicht als unmittelbare Wirkungen eines in der Erdkruste herrschenden Seitendruckes verständlich. Diese Schubdecken können nur als Gleitmassen aufgefaßt werden.