

Der Direktion der Zentralbibliothek, insbesondere Fräulein Dr. Wild, sei auch an dieser Stelle der Dank der Gesellschaft für ihre Mühewaltung ausgesprochen.

Zürich, den 10. Mai 1937.

Der Vertreter der Gesellschaft
in der Zentralbibliothekkommission:
M. Rikli.

Protokoll der Hauptversammlung vom 31. Mai 1937

um 18.15 Uhr im Physikgebäude der E. T. H., Auditorium 22c,
Gloriastrasse 35.

Vorsitzender: Prof. Dr. A. Speiser. Anwesend: 75 Personen.

Das Protokoll der letzten Sitzung vom 1. März 1937 wird genehmigt.

Trakt. 1—5. Die Berichte der Vorstandsmitglieder werden von der Hauptversammlung gutgeheissen und verdankt.

Trakt. 6. Als neue Mitglieder werden aufgenommen und vom Vorstand willkommen geheissen:

Herr Emil Bühler-Steiner, Lehrer, Albisstrasse 149, Zürich 2, eingeführt durch Herrn Prof. Dr. A. Speiser.

Herr Dr. Hans Flück, Professor für Pharmakognosie an der E. T. H., Scheuchzerstrasse 202, Zürich 6, eingeführt durch die Herren Prof. Dr. A. Kienast und Prof. Dr. A. Speiser.

Herr Eduard Fueter, stud. phil., Goldhaldenstrasse 16, Zollikon (Kt. Zürich), eingeführt durch die Herren Prof. Dr. Hans Schinz und Prof. Dr. A. Speiser.

Fräulein Dr. med. Marie Gnehm, Eidmattstrasse 26, Zürich 7, eingeführt durch die Herren Dr. Friedrich Brunner und Prof. Dr. A. Speiser.

Herr Dr. math. Eduard Stiefel, Assistent an der E. T. H., Plattenstr. 32, Zürich 7, eingeführt durch die Herren Prof. Dr. A. Kienast und Prof. Dr. A. Speiser.

Herr Prof. Dr. C. Täuber, Bäulistrasse 44, Zürich 10, eingeführt durch Herrn Prof. Dr. C. Schröter.

Trakt. 7. Vortrag des Herrn Prof. Dr. F. Fischer, Erlenbach (Zürich):

Probleme des Fernsehens
(mit Lichtbildern).

Ein zu übertragendes Bild muss in einzelne Bildpunkte (Bildelemente) zerlegt werden, deren Helligkeitswerte nacheinander zu übermitteln sind. Die Uebertragung eines ganzen Bildes muss in einer derart kurzen Zeit vor sich gehen, dass sich einzelne Phasen bewegter Bilder in ausreichend kleinen Zeitabständen folgen können.

Für die Qualität der Fernsehübertragung ist die Zahl der Bildelemente, in die ein Bild aufgelöst wird, von grossem Einfluss. Betrachtungen über das menschliche Auge zeigen, dass 4—5 Millionen Bildelemente je Bild den grössten Anforderungen genügen würden. Mit Rücksicht darauf, dass das Auflösungsvermögen des Auges von der Flächenhelligkeit der Objekte bzw. der Bilder abhängig ist, kommt man mit etwa 200 000 Bildelementen aus. In Anlehnung an den Tonfilm wären je Sekunde 24 Bilder zu übertragen. Aus gewissen technischen Gründen sind beim Fernsehen 25 Bilder je Sekunde vorgesehen.

Die 200 000 Bildpunkte werden in 405 Zeilen geordnet, die wir uns der Reihe nach numeriert denken wollen. Um das Flimmern der Bilder zu vermeiden, werden zuerst die Zeilen mit ungeraden Nummern und erst dann die Zeilen mit geraden Nummern übertragen (Zeilenverschiebung oder Zeilensprungverfahren). Es müssen in der Sekunde bei 200 000 Bildpunkten und 25 Bildern je Sekunde insgesamt 5 Millionen Bildpunkte übermittelt werden. Dies bedeutet, dass wir bei der Übertragung mit einer Bandbreite von 250 000 Hertz zu rechnen haben und den sogenannten Übertragungskanal entsprechend dimensionieren müssen. Zum Vergleich sei erwähnt, dass ein Übertragungskanal für Telegraphie eine Frequenzbandbreite von 50 Hertz und ein solcher für Telephonie eine Frequenzbandbreite von 2500 Hertz aufweisen muss. Diese Gegenüberstellung zeigt deutlich, dass die Anforderungen, die das Fernsehen an den Übertragungskanal stellt, grössenordnungsmässig höher liegen als beispielsweise bei der Telephonie.

Das breite Frequenzband verlangt besondere Verstärker, die als Breitbandverstärker bezeichnet werden und deren Entwicklung durch das Fernsehen angeregt worden ist. Man erzielt heute durch eine neue Methode des Verstärkerbaues, durch die sogenannte Linearisierung nicht nur einen konstanten Verstärkungsfaktor über ein breites Frequenzband, sondern auch eine Konstanz des Verstärkungsfaktors über einen grossen Bereich der Amplitudenänderungen am Eingang des Verstärkers.

Bei der Fernsehbilddaufnahme bedeutet die Zerlegung des Bildes in die Bildelemente eine wichtige Aufgabe. Das spärliche Licht, das bei der Freilichtaufnahme pro Bildpunkt zur Verfügung steht, lässt in einer modernen Cäsium-Photozelle einen Photostrom etwa von der Grösse 3×10^{-11} Amp. entstehen. Wenn wir bedenken, dass wir je Sekunde 5 Millionen Bildpunkte zu übermitteln haben, so entspricht jedem Bildpunkt eine Ladung, die nur etwa 40 Elektronen beträgt. Diese kleine Ladung bedeutet einen extrem niedrigen Eingangspegel für den ersten Verstärker, so dass Verstärker üblicher Bauart auch hier nicht mehr genügen. Die Abtastung der einzelnen Bildpunkte, zu der man früher ausschliesslich mechanische Mittel versucht hat, kann heute rein elektrisch gelöst werden, indem man beispielsweise das optische Bild der zu übertragenden Objekte zunächst in ein sogenanntes elektronenoptisches Bild überführt und dieses elektronenoptische Bild vermittelt magnetischer oder elektrischer Ablenkung so bewegt, dass nacheinander alle Bildelemente auf eine kleine ruhende Blende zu liegen kommen, durch deren Loch die der Helligkeit des Bildpunktes entsprechende Zahl von Elektronen hindurchtritt.

Die speziellen Verstärker für den niedrigen Eingangspegel beruhen auf der Erzeugung von Sekundärelektronen an Metalloberflächen und heissen Elektronenvervielfacher. Die Elektronen werden zunächst in einem elektrischen Feld beschleunigt und fliegen an eine sogenannte Aufprallfläche, auf der die Sekundärelektronen erzeugt werden. Die Sekundärelektronen ihrerseits werden wiederum beschleunigt und erzeugen an einer zweiten Aufprallfläche neue Sekundärelektronen usw. Wenn die Aufprallfläche mit geeigneten Metallschichten, die den Schichten von Photozellen ähnlich sind, versehen werden, so erreicht man bei passender Wahl der Beschleunigungsspannungen eine Verachtfachung der Elektronenzahl je Aufprallfläche. Es sind Photozellen gebaut worden, in deren Hals der Elektronenvervielfacher eingebaut ist. Man erreicht

mit einer derartigen Einrichtung Verstärkungsziffern bis zur Grösse 10^8 quasi ohne jedes äussere Schaltelement.

Für die Wiedergabe ist man sozusagen ausschliesslich auf das Braun'sche Rohr angewiesen. Auch hier hat die Problemstellung des Fernsehens, einen möglichst kleinen hell leuchtenden Fleck auf dem Fluoreszenzschirm zu erzeugen, befruchtend gewirkt. Das Gebiet der sogenannten geometrischen Elektronenoptik ist ein wichtiges Gebiet der Elektrotechnik geworden. Es gelingt heute, kleine Fluoreszenzflecke zu erzeugen, wobei die Stromdichte des Elektronenstrahles etwa $0,1 \text{ mA/mm}^2$ beträgt. Bei einer Anodenspannung am Braun'schen Rohr von etwa 2000 Volt erreicht man mit geeigneten Fluoreszenzmaterialien eine Flächenhelligkeit des Fernsehbildes von etwa 1,2 Milli-Stilb. Diese Helligkeit reicht bei einem Format des Fluoreszenzschirmes von $25 \times 25 \text{ cm}^2$ für die direkte Betrachtung aus. Für die Projektion auf eine grössere Leinwand genügt jedoch die Flächenhelligkeit des Fluoreszenzschirmes bei weitem nicht. Es fehlt ein Faktor etwa von der Grösse 16 000. Das Problem der Grossprojektion ist noch nicht gelöst. Es dürfte aber für die wirtschaftliche Entwicklung des Fernsehens von grösster Bedeutung sein. (Autoreferat.)

Der Vorsitzende stellt noch einige Fragen an den Vortragenden und verdankt ihm auf das beste seinen sehr interessanten und aufschlussreichen Vortrag.

Schluss der Sitzung: 19.30 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Gemeinsames Nachessen um 20 Uhr im Restaurant Bahnhof II. Kl., an dem sich 10 Personen beteiligten.

**Protokoll über die Besichtigung der Signal- und Stellwerkanlagen,
sowie der Lokomotivremisen F und G des Hauptbahnhofes Zürich,**

Samstag, den 6. November 1937, 14.15 Uhr.

Unter der Leitung des Chefs der Betriebsabteilung 3, Herrn Augustin, findet am 6. November 1937 eine Besichtigung der oben genannten Anlagen statt. Nach einleitender Begrüssung durch den Betriebschef, Herrn Augustin, erklärt Stellwerkingenieur Felber die Verhältnisse des Bahnhofes Zürich, die zu der Stellwerk-Neukonstruktion geführt haben. Er erläutert dann einige Prinzipien, nach denen diese Anlage funktioniert. Es folgt unter Leitung des Bahnhofinspektors, Herrn Schumacher, die Besichtigung dieser Anlagen und anschliessend unter der Leitung des Depot-Inspektors Zweifel, der in einer kurzen Begrüssung die Aufgaben und die Organisation des Depots Zürich erläutert, eine Besichtigung der Instruktions- und Reparaturräume, der Depot-Gebäude und der Annex-Betriebe. Die Besichtigung, die in Gruppen durchgeführt wird, endet zwischen 18.00 und 18.30 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Sitzung vom 8. November 1937

um 20 Uhr in der Schmidstube, Marktgasse 20.

Vorsitzender: Prof. Dr. A. Speiser.

Anwesend: 82 Personen.

1. Das Protokoll der Hauptversammlung vom 31. Mai 1937 wird genehmigt.
2. Als neue Mitglieder werden aufgenommen und vom Vorsitzenden willkommen geheissen:

Herr Max Allgöwer, dipl. Mathematiker, Englisch Viertelstrasse 33, Zürich 7, eingeführt durch die Herren Prof. Dr. A. Speiser und Prof. Dr. A. U. Däniker.

Herr Dr. Jakob Seiler, Professor für spez. Zoologie an der E. T. H., Huttenstrasse 42, Zürich 6, eingeführt durch die Herren Prof. Dr. A. Speiser und Prof. Dr. A. U. Däniker.

3. Der Vorsitzende widmet dem am 31. August 1937 verstorbenen Ehrenmitglied Prof. Dr. Albert Heim einen Nachruf, indem er die Verdienste des Verstorbenen um die Gesellschaft würdigt.

Er teilt der Gesellschaft mit, dass Herr Prof. Dr. C. Täuber, der kürzlich der Gesellschaft beigetreten ist, derselben eine Schenkung hat zukommen lassen, die bezweckt, die Forschung auf naturwissenschaftlich-ethnographischen Zwischengebieten, und insbesondere auf linguistisch-ethnographischem Gebiete, durch Unterstützungen und Preise zu fördern. Die Gesellschaft nimmt mit Akklamation von dieser Schenkung Kenntnis.

4. Vortrag des Herrn Dr. Arnold Gubler, Küsnacht (Zürich):

Die Lebensbedingungen des japanischen Volkes
und seine Expansion

(mit Lichtbildern und Schmalfilm).

Die von Süden auf die japanischen Inseln vordringenden Stämme, ihrer ganzen Einstellung nach Völkerschaften des Monsunraumes, treffen hier auf die nördliche Peripherie des ihnen am besten zusagenden Lebensgebietes. Mischung mit den damaligen Inhabern des Bodens, den paläasiatischen Ainu und kontinentalen Mongolen, mag die Anpassungsfähigkeit etwas gesteigert haben; heute noch zeigt sich der Japaner aber als sehr empfindlich gegenüber niedrigen Durchschnittswerten in der Wintertemperatur (überraschend dünne Besiedelung im Norden der Hauptinsel und in Hokkaido). Die Januarisotherme von $2\frac{1}{2}$ Grad überschreitet er mit einem gewissen Widerstreben, was ausserhalb der -10 Grad Januarisotherme liegt, ist für ihn heute Anökumene. Im Gegensatz zum Japaner kann der Chinese oder Koreaner leichter über diese Grenzen vordringen.

Im Lebensraum des Japaners ist die Kulturlandschaft die Aufschüttungsebene (Reisbau!), möglichst am Meer mit Anschluss an die reichen Fanggebiete der beiden Meeresströmungen (Ertrag auf den Kopf der Bevölkerung pro Tag $\frac{1}{4}$ Pfund!). Ungern verlässt der Japaner diese Landschaft; er stösst auch in vertikaler Richtung rasch auf die Anökumene. Die japanische Statistik erklärt dementsprechend 80 % des Bodens als unproduktiv.

Dieser Boden wurde im japanischen Sinn voll ausgenützt. Seine Kapazität beträgt im japanischen Feudalzeitalter höchstens 30 Millionen Menschen. Die Folge war wirtschaftliche und kulturelle Stagnation während Jahrhunderten. Mit der Restauration von 1868 verlangte die Landesverteidigung in militärischer wie wirtschaftlicher Beziehung Bevölkerungszuwachs wegen der nun absolut notwendig werdenden Entwicklung von Industrien. Der eine Zweig dieser Industrien hatte in erster Linie den Notwendigkeiten des Landes zu genügen (z. B. Schwerindustrie), der andere (Textil) deckt das entstandene Defizit so gut als möglich und sorgt für die Ernährung des heute auf 35 Millionen angeschwollenen Zusatzes an Bevölkerung. Besonders inter-

essant ist die Entwicklung der Textilindustrie, die allen neuen Möglichkeiten sofort Rechnung trägt, — Japan, das einstige «Seidenland» steht heute in der Kunstseideproduktion an erster Stelle!

Die gegenwärtige Expansion der Japaner auf dem Kontinent sieht der Vortragende als wirtschaftliches Vordringen, das niemals das Kernproblem, die Bevölkerungsfrage, wird lösen können. Eine zweifellos notwendige Bevölkerungsabgabe wird nur in südlicher Richtung erfolgen, wo Raum vorhanden ist und wohin der Japaner seiner ganzen Eigenart nach auch tendiert. Dadurch, dass die weissen Mächte fast durchwegs die japanische Einwanderung in ihren Bereich unterbinden, begeben sie sich des natürlichen Rechtes, diese Expansion ernstlich zu verhindern.

Lichtbilder und ein Schmalfilm über das industrielle Osaka begleiteten das gesprochene Wort. (Autoreferat.)

Der Vorsitzende dankt dem Referenten für seinen sehr lehrreichen Vortrag, der in klarer Weise auf die Gründe hingewiesen hat, auf die das heutige Geschehen in Ostasien zurückzuführen ist.

Schluss der Sitzung: 22 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Sitzung vom 22. November 1937

um 20 Uhr im Chemiegebäude der E. T. H., Universitätstrasse 6,
Hörsaal 14D.

Vorsitzender: Prof. Dr. A. Speiser.

Anwesend: 121 Personen.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung vom 8. November 1937 wird genehmigt.
2. Als neue Mitglieder werden aufgenommen und vom Vorsitzenden willkommen geheissen:

Herr Emil Sontheim, Ingenieur, Direktor der «Albis»-Telephonwerke Albisrieden, Forsterstrasse 75, Zürich 7, eingeführt durch die Herren Dr. H. Brändli und Prof. Dr. A. U. Däniker.

Herr Rudolf von Schulthess Rechberg-Veraguth, Kurhausstrasse 3, Zürich 7, eingeführt durch die Herren Prof. Dr. A. Speiser und Prof. Dr. O. Veraguth.

3. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Arnold Heim, Zürich:

Geologische Beobachtungen im zentralen Himalaya
(mit Lichtbildern).

Der Vortragende gibt eine Zusammenfassung seiner und Dr. Aug. Gansser's Resultate der ersten schweizerischen Himalaya-Expedition 1936, die von der Schweiz. Naturf. Ges. weitgehend unterstützt wurde.

Unser soeben erschienenenes Buch «Thron der Götter» enthält neben den Reiseerlebnissen einen geologischen Schlussabschnitt, doch ist das wissenschaftliche Werk noch nicht abgeschlossen.

Zunächst wird an Hand eines grossen Profiles durch den Zentralen Himalaya und bis zum Transhimalaya in Tibet, und von Zeichnungen an der Wandtafel, der tektonische Bau dieses höchsten und jüngsten Hochgebirges erläutert.

Über der sich ruckweise senkenden Alluvialebene des Ganges erheben sich die jungtertiären Siwalik-Ketten, die unserer subalpinen Molasse entsprechen, aber jünger sind. In analoger Weise wie am nördlichen Alpenrand wurden am Südrand des Himalaya alte Erosionsnarben der Siwalikketten gefunden, in welche und durch welche die älteren Himalayaformationen hinein und dazwischen hindurch bis weit in die Ebene hinaus vorgestossen wurden (Reliefüberschiebung).

Es folgt nun der 100 km breite Niedere Himalaya, ein vorwiegend bewaldetes Bergland. Wegen dem Fehlen von Fossilien kann das relative Alter der Gesteinsformationen nur am Grad der Metamorphose beurteilt werden. Daraus ergibt sich, dass die höchsten Berge der Erde: Kangchendzönga 8603 m und Chomolungma (Mt. Everest) 8892 m dem Rücken der grössten liegenden Falte der Erde angehören, die eine Schubbreite von 120–150 km und eine Dicke von wenigstens 20 Kilometern aufweist. In ähnlicher Weise wie in Darjiling wurden verkehrte Schichtfolgen im Kumaon-Himalaya gefunden, aber auch scharfe Überschiebungen von Gneiss über wenig metamorphe Kalk- und Quarzitbildungen.

Die Zentralkette mit den höchsten Gipfeln Nampa-Nanda Devi-Badrinath besteht in der Basis aus Glimmerschiefern mit Gneiss und intrusivem Granit, die normal von einer viele Kilometer mächtigen Serie von algonkischen Phylliten überlagert werden. Durch systematische Schichtmessungen ergab sich eine Mächtigkeit des kristallinen Deckensockels von 15 km. Dazu kommen noch etwa ebensoviel Sedimente vom Algonkium bis zur Kreide. Die Überschiebungsfläche kommt aus rund 30 km Tiefe. Die Ablösung der Erdrinde hat also innerhalb des Sials stattgefunden, wo Temperaturen von 700 Grad und darüber herrschen.

Die nördlichen Ketten bestehen aus algonkischen bis kretazischen, vorwiegend marinen Sedimentgesteinen, von denen einige reich an schön erhaltenen Versteinerungen sind. (Vorweisung von Ammoniten aus Trias und Jura.) Sie wurden dem geol. Inst. der E. T. H. überlassen und werden dort von Prof. Dr. A. Jeannet bearbeitet. Tektonisch lassen sich mehrere schuppenförmig aus Nordosten übereinander geschobene Decken unterscheiden. Diese nördlichen Ketten sind also, wie schon früher bekannt war, aus dem Meeresgrund, der Tethys, emporgepresst.

An der tibetanischen Grenze im nördlichen Kumaon waren schon seit 40 Jahren sogenannte exotische Blöcke bekannt, d. h. also Gesteine, die dem eigentlichen Himalaya fremd sind. Sie wurden durch v. Krafft beschrieben und auf riesige Vulkanausbrüche im unbekanntem Tibet zurückgeführt. Aber, unsere Beobachtungen, wie schon Ed. Suess vermutet hatte, weisen in Analogie mit unseren alpinen Klippen und exotischen Blöcken (z. B. Iberg-Mythen) auf ein weiteres und höchstes System von Schubdecken. In der Tat ist es Aug. Gansser gelungen, die fossilreichen exotischen Blöcke fern im tibetischen Hochland (Raksas Tal) wieder zu finden. Sie entstammen vermutlich einer Wurzel am Südfuss des Transhimalaya und jenseits des Gurla Mandhata.

Fernüberschiebungen solch oberflächlicher dünner Schubmassen ohne kristalline Wurzeln sind uns mechanisch noch rätselhaft. Sie werden immerhin einigermassen verständlich als durch Abschuppung von aussen bedingt

— eine Folge kosmischer Störungen auf die Rotationsgeschwindigkeit der Erde, die astronomisch nachgewiesen ist. Der Vortragende hat früher in dieser Gesellschaft seine diesbezügliche Theorie entwickelt (vergl. Ursachen der Erdkrustenbewegungen, Vierteljahrsschr. 1933, und Energy sources of the Earth's Crustal Movements, XVI. Intern. Geol. Congr. Washington 1933).

Am heiligen Kailas endlich stiess Gansser auf horizontale Konglomerate über einem granitene Sockel, der wohl als Südrand des Angarakontinentes gegen das Tethysmeer zu betrachten ist. Dort fand er eine Gegenüberschiebung nach Nordost.

Die gesamte Tektonik des eigentlichen Himalaya aber deutet auf eine gewaltige Bewegung der Erdrinde von N nach S, oder im Sinne von Argand und R. Staub auf einen Zweikampf des alten Angara-Kontinentes gegen das sinkende Gondwanaland, das überwältigt und umgestülpt wurde. Nicht nur rollt unser Planet um sich und um die Sonne, sondern er ist auch in sich selbst in voller Umwandlung begriffen.

Einige Dutzend Lichtbilder erläutern noch Einzelheiten aus dem Rahmen der oben besprochenen Zusammenhänge. (Autoreferat.)

Der Vorsitzende eröffnet die Diskussion und dankt dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen und vor allem dafür, dass er für die erste Veröffentlichung der wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Himalaya-Expedition den Schoss der Naturforschenden Gesellschaft Zürich gewählt hat.

Prof. Dr. R. Staub unterstreicht die Bedeutung der einzelnen Resultate und äussert sich über die Möglichkeit, Faltungen und Überschiebungen von dem für den Himalaya angegebenen Ausmasse angeben zu können. Er weist hin auf die Möglichkeit, die Tektonik des Himalaya in Vergleich zu ziehen mit der tektonischen Gliederung Italiens, welches in der streichenden Fortsetzung des genannten Gebirges liegt.

Dr. E. Schmid weist hin auf die von Osten nach Westen im Gebirge verarmende Flora und besonders auf die geringe junge und an Endemismen arme Einwanderung aus den westlichen Tieflagen des Zentral-Asiaticums, welche auch von der botanischen Seite her den Eindruck eines sehr jungen Gebirges bekräftigen.

Schluss der Sitzung: 22 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Festsitzung vom 23. November 1937

Am Dienstag, den 23. November 1937 fand um 20.15 Uhr in der Aula der Universität eine gemeinsame Festsitzung der

Chemischen Gesellschaft Zürich
Naturforschenden Gesellschaft Zürich und
Gesellschaft der Ärzte in Zürich

statt anlässlich der Verleihung des Chemie-Nobelpreises an

Herrn Prof. Paul Karrer,
Dr. phil., Dr. med. h. c., Dr. ès. sc. h. c., Zürich.

Nach einer Begrüßungs-Ansprache des Präsidenten der Chemischen Gesellschaft, Prof. Dr. B. Flaschenträger und der Verlesung von Gratulationsadressen durch die Präsidenten der Naturforschenden Gesellschaft und der Gesellschaft der Ärzte in Zürich spricht Prof. Dr. P. Karrer über

Untersuchungen über Carotinoide und Vitamine.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Sitzung vom 6. Dezember 1937

um 20 Uhr in der Schmidstube, Marktgasse 20.

Vorsitzender: Prof. Dr. A. Speiser.

Anwesend: 160 Personen.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung vom 22. November 1937] wird genehmigt.
2. Als neues Mitglied wird aufgenommen und vom Vorsitzenden willkommen geheissen:

Herr Dr. sc. techn. Curt F. Kollbrunner, dipl. Bauingenieur, Moussonstrasse 4, Zürich 7, eingeführt durch die Herren Prof. Dr. O. Schlaginhaufen und Prof. Dr. A. Speiser.

2. Vortrag der Herren Prof. Dr. E. Meyer-Peter, Prof. Dr. P. Niggli und Dipl.-Ing. R. Haefeli, Zürich:

Über Erdbau- und Schneeforschung

(mit Filmvorführung des Schnee- und Lawinen-Laboratoriums Weissfluhjoch).

I.

Vortrag von Herrn Prof. Dr. E. Meyer-Peter:

Erdbaumechanik des Tons.

Erdbauforschung und Schneeforschung sind Grenzgebiete, zu deren Bearbeitung die Mitwirkung von Naturforschern und Ingenieuren erforderlich ist. Einige äussere Erscheinungen, die an Lockergesteinen und an Schnee beobachtet werden, begründen die Behandlung beider Gebiete in einem Vortragsabend. So ist die moderne Schneeforschung aus der Erdbauforschung hervorgegangen. Es soll versucht werden, Gemeinsames und Auseinanderstrebendes beider Gebiete zu skizzieren.

Als Beispiel aus dem Gebiete der Erdbauforschung wird das Verhalten toniger Böden behandelt und zwar vor allem im Hinblick auf ihre Zusammendrückbarkeit und ihre Gleiterscheinungen.

Das Verhalten der Tone unter einer Normalbelastung lässt sich vom Standpunkt der Mechanik durch den Einfluss des Porenwassers erklären: Bei Belastung erweist sich der Ton als viel leichter zusammendrückbar, als das praktisch unelastische Porenwasser. Neubelastungen werden deshalb anfänglich ganz von der flüssigen Phase und nicht von der festen Phase aufgenommen. Das dadurch beanspruchte Porenwasser wird als «druckgespanntes» Porenwasser bezeichnet im Gegensatz zum «natürlichen» Porenwasser (Grundwasser). Der neue Spannungszustand in der flüssigen Phase bedingt ein Strömungsfeld, die Fließbewegung ist aber um so langsamer, je undurchlässiger der Boden ist. Die Neubelastung geht deshalb nur allmählich mit abnehmendem Wasserdruck

auf die Tonkörner über und bewirkt eine langsame Umlagerung derselben, unter Verminderung des Wassergehaltes. Es treten Setzungen ein, die bei Bauwerken auf Ton oft Jahre in Anspruch nehmen. Infolge ihrer relativ grossen Durchlässigkeit verhalten sich Sande so, dass die Setzungen fast gleichzeitig mit der Neubelastung auftreten.

Rutschungen in Tonböden zeigen gekrümmte Gleitflächen. An Hand der Gleichgewichtsbedingungen einer gleitenden Bodenmasse wird der Einfluss der inneren Reibung des Bodens gezeigt. Auch die innere Reibung (Scherwiderstand) ist abhängig vom Spannungszustand des Porenwassers. Drei Fälle sind zu unterscheiden:

a) Zuggespanntes Porenwasser bei Vorhandensein der Kapillarkraft. Letztere wirkt durch Aufsaugen von Wasser über den Grundwasserspiegel belastend auf den Boden. Das Material besitzt zufolge des Kapillarwassers einen Scherwiderstand, den man als scheinbare Kohäsion bezeichnet. Durch zuggespanntes Porenwasser wird also die innere Reibung scheinbar erhöht. Durch starke Regen oder Überflutung wird die scheinbare Kohäsion zum Verschwinden gebracht.

b) Natürliches Porenwasser. Das Material wird kohäsionslos und hat höchstens einen gewissen «Gefügewiderstand» gegen Gleiten.

c) Druckgespanntes Porenwasser hat eine scheinbare Abnahme der inneren Reibung zur Folge, die ihren Ursprung darin hat, dass die Neubelastung eben nur scheinbar durch die Bodenkörner, in Wirklichkeit durch das Wasser aufgenommen wird.

Scherversuche sind mit Berücksichtigung dieser drei Möglichkeiten durchzuführen, da sie sonst zu falschen Resultaten führen.

Die Begründung von Erdbeben bei andauernden heftigen Niederschlägen liegt in der teilweisen Aufhebung der Kapillarität in den oberen Schichten, einer Neubelastung des Bodens durch Durchtränkung oberhalb der kapillaren Steighöhe und damit Entstehung von druckgespanntem Porenwasser, schliesslich aber auch in der Entstehung einer Sickerströmung, die eine Schiefstellung der Auftriebskräfte und das Auftreten der laminaren Reibung zwischen Bodenkörnern und Sickerwasser zur Folge hat.

Es kann natürlich nicht der Anspruch erhoben werden, dass durch rein mechanische Überlegungen die skizzierten Erscheinungen restlos erklärt seien. Vielmehr spielen andere, vor allem kolloidchemische Erscheinungen bei der Umwandlung der Struktur der Tone ebenfalls eine wichtige Rolle.

(Autoreferat.)

II.

Vortrag von Herrn Prof. Dr. P. Niggli:

Bereits in den für Erdbau wichtigen Lockergesteinen von feinem Korn treten chemische Vorgänge auf, die einerseits zur Neubildung von Mineralien und andererseits zu Adsorptionsvorgängen führen. Dadurch können ständige Veränderungen erzeugt werden, das System Wasser — feste Partikelchen darf nicht mehr als rein physikalisch-mechanisches System gewertet werden. Die Natur der feinsten Teilchen wird für das plastische Verhalten (etwa gekenn-

zeichnet durch die sogenannten Konsistenzgrenzen) massgebend. Die genaue kristallographisch-petrographische Untersuchung wird notwendig.

In einem andern Sinne ist die kristallographische Untersuchung für die Schnee- und Lawinenforschung unentbehrliche Grundlage. Die in der Atmosphäre gebildeten Schneekristalle sind zumeist das Produkt grosser Übersättigung. Sie wachsen häufig skelettartig als Folge der bevorzugten Diffusion in der Nähe von Kanten und Ecken. In ruhiger Atmosphäre ist frisch gefallener Schnee ein System von weit über 90 % Luft mit forminstabilen Schneekristallen. Sofort beginnt eine Umkristallisation, indem die an Kanten und Ecken schwach gebundenen Wassermoleküle verdunsten und sich andernorts niederschlagen, so dass ein mehr körniges Aggregat entsteht. Temperaturunterschiede, ständige Diffusion, Setzungserscheinungen führen in den abgelagerten Schneeschichten zur weiteren Metamorphose. Vom Grade dieser Metamorphose, die im Winter in grosser Höhe fast reine Sublimationsmetamorphose ist, sind alle mechanischen Eigenschaften der Schneeschichten abhängig. Genau verfolgte Zeitprofile mit Bestimmung der Porosität, der Luftdurchlässigkeit, des Temperaturgefälles, der Kohäsion und des Rammwiderstandes lassen die Veränderungen, also die Saisonmetamorphose, erkennen. Gewisse Oberflächenharste und Windbrettharste bilden lange Zeit sich erhaltende Diskontinuitätsflächen, die schon frühzeitig die Lawinengefahr als Ganzes abschätzen lassen. Bei den Bewegungen selbst können vor Überwindung der Zugspannungen plastische Verformungen eine grosse Rolle spielen. Hierbei ist die kristallographische Gleitung der Eiskristalle nach der Basisfläche bestimmend, kombiniert mit Umkristallisationsvorgängen unter Stress. Es entstehen geregelte Gefüge. (Autoreferat.)

III.

Vortrag von Herrn Dipl.-Ing. R. Haefeli:

An Hand von Lichtbildern wird zunächst gezeigt, wie die Metamorphose des Schnees in seiner Mechanik zur Auswirkung gelangt. Es werden insbesondere die Setzungserscheinungen bei konstanter und veränderlicher Temperatur, die plastische Dehnung und die bei der Scherbeanspruchung von Schneeproben auftretenden Verformungen diskutiert. Selbst hochkohärente Schneearten, die eine relativ hohe Druck-, Zug- und Scherfestigkeit aufweisen, verhalten sich vollkommen plastisch, d. h. jede noch so kleine Beanspruchung erzeugt eine stetig fortschreitende Verformung. Da diese Verformung nebst anderen Faktoren von der Beanspruchung abhängt, so können die natürlichen Spannungserscheinungen auf Grund von Deformationsmessungen an der Oberfläche und im Innern der Schneedecke studiert werden. Der zeitlich veränderliche Druck, den ein schwach geneigter Schneehang auf einen Stützkörper ausübt, wurde mit Hilfe eines besonderen Apparates direkt gemessen. Die an Schneebrettlawinen durchgeführten Untersuchungen lassen die Bedeutung der unter dem Einfluss der Witterung und der Metamorphose des Schnees entstandenen Diskontinuitätsflächen für die Lawinenbildung erkennen. Ein Schmalfilm veranschaulicht die unter der Obhut der Schweiz. Kommission für Schnee- und Lawinenforschung (Präsident: Oberforstinspektor M. Petitmermet) im Winter 1936/37 auf Parsenn in Zusammenarbeit der nachstehend erwähnten Institute ausgeführten Arbeiten.

1. Mineralogisch-Petrographisches Institut der E. T. H. (Direktor: Prof. Dr. P. Niggli, Mitarbeiter: Dr. H. Bader).

2. Erdbauabteilung der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. (Direktor: Prof. Dr. E. Meyer-Peter, Mitarbeiter: Dipl.-Ing. R. Haefeli, Dipl.-Ing. E. Bucher.)

3. Geologisches Institut der E. T. H. (Direktor: Prof. Dr. R. Staub, Mitarbeiter: cand. phil. J. Neher.)

4. Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos. (Direktor: Dr. W. Mörikofer, Mitarbeiter: Chr. Thams, Dipl.-Ing. Ph. Casparis.) (Autoreferat.)

Der Präsident dankt den Herren Vortragenden auf das beste für ihre interessanten Ausführungen, die erweisen, wie strenge wissenschaftliche Forschung zu klarer Erkenntnis und zu Resultaten führt, deren Bedeutung in verschiedener Richtung für das praktische Leben von grossem Interesse ist.

Eine Diskussion findet nicht statt.

Schluss der Sitzung: 22.55 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Sitzung vom 20. Dezember 1937

um 20 Uhr in der Schmidstube, Marktgasse 20.

Vorsitzender: Prof. Dr. A. Speiser.

Anwesend: 72 Personen

1. Das Protokoll der letzten Sitzung vom 6. Dezember 1937 wird genehmigt.

2. Vortrag von Herrn P.-D. Dr. Emil Schmid, Zürich:

Vegetation und Landschaft
erläutert an Charakterlandschaften der Nordostschweiz
(mit Lichtbildern).

Aus den Erfahrungen bei der Kartierung der Vegetation der Schweiz heraus wird die Möglichkeit diskutiert, die grossen Vegetationseinheiten vom Range der Vegetationsgürtel bei der Charakterisierung nordostschweizerischer Landschaften zu verwenden. Es wird versucht zu zeigen, wie zu geologischen, geomorphologischen, klimatologischen, anthropo-geographischen Kennzeichen einer Landschaft die Vegetation treten kann als ein Merkmal von besonders hohem indikatorischem Wert. Die Verbreitung der Eichenwälder vom Charakter des Querceto-Carpinetums ist nur zu verstehen aus den Verhältnissen der Niederterrassenfelder. Der acidiphile, subatlantische Eichenwald gehört den Deckenschotter-Plateaux an. Das höhere Molassemittelland wird durch Wälder des Buchen-Weisstannengürtels charakterisiert. Den niederschlagsreichen, in der letzten Eiszeit unvergletschert gebliebenen, geomorphologisch alten Alpenrand der Molasse mit seinen podsolierten Böden besiedelt ein Ausläufer des Fichtengebietes. Kurz besprochen wird die Föhnzone mit dem Laubmischwald, die Buchenzone der Kalkvorpalpen und die Fichtenzone der äusseren Urgesteinsalpen. Eine scharfe floristische, phytocoenologische, aber auch klimatische und geomorphologische Abgrenzung trennt die inneralpinen Längstäler von den äusseren Zonen. Hier ist die den Alpen eigene Vegetation am reinsten erhalten.

(Autoreferat.)

Der Präsident verdankt den mit Beifall aufgenommenen, interessanten Vortrag aufs beste.

In der Diskussion ergreifen Prof Dr. A. U. Däniker, der auf die jüngere Entwicklung der Phytocoenologie hinweist, und Prof. Dr. C. Schröter, der Bezug nimmt auf die Beeinflussung der Vegetation durch den Menschen, das Wort.

Schluss der Sitzung: 21.50 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.
