

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern  
**Band:** 21 (1963)

**Vereinsnachrichten:** Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1963

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# SITZUNGSBERICHTE

## der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1963

*1804. Sitzung, Dienstag, den 15. Januar 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal 31 der Universität  
gemeinsam mit der geographischen Gesellschaft Bern

Vorsitz: Dr. W. Kuhn (Geographische Gesellschaft Bern). Anwesend etwa 120 Personen.

Vortrag von Herrn Walter Kuhn, Zürich, über: «Moderne Hilfsmittel der Wettervorhersage» (mit Lichtbildern).

---

*1805. Sitzung, Freitag, den 18. Januar 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal 15 des Institutes für exakte Wissenschaften  
gemeinsam mit der Mathematischen Vereinigung Bern

Vorsitz: Prof. Dr. W. Nef (Mathematische Vereinigung). Anwesend 60 Personen.

Vortrag von Herrn Prof. Dr. W. Scherrer, Bern: «Bericht über eine einheitliche Feldtheorie (lineare Feldtheorie)».

Nach einem historischen Überblick berichtet der Referent über einige Folgerungen, die sich aus den in der Zeitschrift für Physik 152 (1958) mitgeteilten Feldgleichungen ergeben.

1. Durch Symmetrisierung gewinnt man 10 Gleichungen, die vollkommen äquivalent sind mit den Einsteinschen Vakuumgleichungen der Gravitation. Die noch verbleibenden 6 antisymmetrischen Gleichungen dagegen erweisen sich als identisch erfüllt.

Dies bedeutet, daß die lineare Feldtheorie eine optimale Chance für den Einbau weiterer Felder in die Einsteinsche Gravitationstheorie bietet.

2. Als einzige den üblichen Symmetrieforderungen entsprechende kosmologische Lösung für das Vacuum ergibt sich die de-Sitter-Welt.

3. Die Integration schwacher Felder ergibt auf invariante Weise ebene transversale Gravitationswellen mit negativer Energiedichte, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Die physikalische Deutung dieser mathematischen Folgerung steht noch aus.

4. Die Schwarzschildsche Lösung gilt unverändert auch in der linearen Feldtheorie.

Für die zugehörige Feldenergiedichte ergibt sich eine absolut invariante und lokal exakte Formel. Die Integration über den Raum liefert als Totalenergie des von der Masse  $m$  erzeugten Gravitationsfeldes den Wert

$$E = m c^2.$$

Damit ist bewiesen, daß die Einsteinsche Formel nicht nur für Energiedifferenzen, sondern auch für Absolutwerte gilt. Eine genaue Begründung dieser 4. Aussage wird Anfang Sommer 1964 in den Helvetica Physica Acta erscheinen. Autorreferat

**Diskussion:** Professor J. RAYSKI, zurzeit Gastdozent in Bern, teilte mit, daß MØLLER (Kopenhagen) und andere vor rund zwei Jahren gewisse Resultate gefunden (offenbar «wiederentdeckt») hätten, die der Referent schon viel länger besessen, publiziert und inzwischen weitergeführt habe, die aber nicht genügend beachtet worden seien.

*1806. Sitzung, Freitag, den 1. Februar 1963, 17.15 Uhr,*

im Hörsaal des Zoologischen Instituts  
gemeinsam mit der Berner Chemischen Gesellschaft

Vorsitz: Prof. Dr. M. Lüscher. Anwesend 80 Personen.

Vortrag von Herrn Prof. Dr. W. Kuhn, Basel (Marcel-Benoit-Preisträger 1962):  
«Muskelähnliche Umwandlung chemischer in mechanische Energie» (mit Lichtbildern).

*1807. Sitzung, Freitag, den 22. Februar 1963, 17.15 Uhr,*

im Hörsaal des Zoologischen Instituts  
gemeinsam mit dem Medizinischen Bezirksverein

Vorsitz: Prof. Dr. M. Lüscher. Anwesend 30 Personen.

Vortrag von Frau Prof. Dr. Kitty Ponse, Genf, über: «La greffe d'ovaire intrasplénique et le problème de la tumorigenèse» (mit Lichtbildern).

*1808. Sitzung, Freitag, den 3. Mai 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal des Zoologischen Instituts

Vorsitz: Prof. Dr. M. Lüscher. Anwesend 90 Personen.

Vortrag von Herrn Prof. Dr. R. Geigy, Basel, über: «,Hilfe am Ort' im Ausbildungszentrum in Ifakara, Tanganyika», mit Film und Lichtbildern.

*1809. Sitzung, Samstag, den 11. Mai 1963*

**Besichtigung der Hochalpinen Forschungsstation und des Hochalpinen Museums auf dem Jungfrauoch.**

Die 75 Teilnehmer wurden um 10.45 Uhr im Bahnhof der Jungfrauoch-Station von Herrn Prof. Dr. A. von Muralt und seinen Mitarbeitern empfangen. In 3 Gruppen wurden das Forschungsinstitut, das Observatorium und die am Vortag eröffnete permanente Ausstellung über die Forschung am Jungfrauoch besichtigt.

Die Forschungsstation ist so angelegt, daß sie heute noch wie zur Zeit ihrer Entstehung für die verschiedenartigsten Untersuchungen dienen kann. Die Forscher verschiedener Nationen, die hierher kommen, finden gute Arbeitsbedingungen, und dank der Bahnverbindungen sind sie für die Beschaffung von Material oder Literatur nicht weltabgeschieden.

Im Observatorium wurden hauptsächlich die Einrichtung zur Registratur der kosmischen Strahlung, ein Spektrograph zur quantitativen Messung des Lichtspektrums an verschiedenen Stellen der Sonne, sowie die Beobachtungsstation des Wetterdienstes demonstriert.

Da sich die Touristen für den Sinn des Instituts interessieren, und ihnen allen die Station nicht gezeigt werden kann, wurde eine Ausstellung geschaffen. Wir durften als erste Besucher erfahren, wie hier in knapper Form, möglichst allgemein verständlich, aber nicht populär, die Hauptforschungsergebnisse des Instituts aus dem Gebiete der Physiologie, Botanik, Zoologie, Glaciologie, Geologie, Strahlungsforschung, Meteorologie und der Astronomie dargestellt sind. In einem kleinen Vorführraum werden vollautomatisch Dias mit gesprochenen Erklärungen über die Tätigkeit des Instituts vorgeführt, klar, kurz und sehr prägnant.

Nach dieser sehr lehrreichen Besichtigung wurde das Mittagessen eingenommen, dann von den Terrassen oder vom «Plateau» aus die Skifahrer im obern Teil des Aletschglatschers und das Spiel des Nebels beobachtet. Die Sonnenstrahlung war trotz  $-6^{\circ}$  C Temperatur und trotz Nebel ausgesprochen warm. Um 16.03 Uhr führte der Zug die Gesellschaft ins Unterland zurück. *A. Meyrat*

---

*1810. Sitzung, Freitag, den 14. Juni 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal des Mineralogisch-petrographischen Instituts

Vorsitz: Prof. Dr. M. Lüscher. Anwesend 45 Personen.

Vortrag von Herrn Dozent Dr. G. Frasl, Wien, über: «Neuere Auffassungen über die Geologie der Hohen Tauern» (mit Lichtbildern).

---

*1811. Sitzung, Freitag, den 28. Juni 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal des Zoologischen Instituts

Hauptversammlung der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Vorsitz: Prof. Dr. M. Lüscher. Anwesend 55 Personen.

## I. Geschäftlicher Teil:

a) Der Jahresbericht des Präsidenten wird von der Versammlung genehmigt. (Während des Geschäftsjahres wurden 14 Vorträge und Sitzungen abgehalten. 5 Mitglieder sind gestorben, 3 sind ausgetreten und 9 wurden aufgenommen. Unser Mitgliederbestand ist somit auf 329 angestiegen. Band Nr. 19 der Mitteilungen ist als Doppelband im Druck.)

b) Der Jahresbeitrag wird auf Fr. 15.— und die Eintrittsgebühren auf Fr. 5.— belassen.

c) Die Wahlen wurden alle einstimmig entsprechend den Anträgen des Vorstandes vollzogen:

Der neue Vorstand setzt sich somit folgendermaßen zusammen:

Präsident: Prof. Dr. Th. Hügi; Vizepräsident: Prof. Dr. W. Mosimann; 1. Sekretär: Dr. A. Meyrat; 2. Sekretär: Fräulein Dr. A. Maurizio; Kassier: Herr G. Wyss; Redaktor: Dr. H. A. Stalder; Archivar: Dr. H. Frey; Beisitzer: Dr. P. Rohner, PD Dr. E. Grob, Dr. H. Debrunner, Prof. Dr. U. Leupold.

d) Da, wie es auch aus dem Jahresbericht des Präsidenten hervorgeht, die Mitgliederzahl stationär bleibt, wird vorgeschlagen, die Studenten als Jungmitglieder mit kleinem Beitrag, aber ohne Zustellung der Mitteilungen aufzunehmen. Nach Abschluß des Studiums würden sie automatisch ordentliche Mitglieder werden. Die entsprechenden Statutenstellen wurden vorgelesen. Das Wort wird nicht verlangt; so wird die Änderung statutengemäß nochmals in der nächsten Sitzung bekanntgegeben, worauf die Abstimmung stattfinden wird.

## II. Wissenschaftlicher Teil:

Vortrag von Herrn Dr. U. Glutz von Blotzheim, Vogelwarte Sempach, über: «Vogelzug und Vogelforschung; einige ausgewählte Probleme» (mit Lichtbildern).

---

*1812. Sitzung, Mittwoch, den 16. Oktober 1963, 20.15 Uhr,*

in der Schulwarte

Vorsitz: Prof. Dr. Th. Hügi. Anwesend 35 Personen.

Herr Direktor Dr. W. Küenzi und Herr Oberförster G. von Fellenberg übernehmen eine Führung durch die Ausstellung «Der Wald».

---

*1813. Sitzung, Dienstag, den 22. Oktober 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal 31 der Universität

gemeinsam mit der Geographischen Gesellschaft Bern

Vorsitz: Prof. Dr. Th. Hügi. Anwesend 150 Personen.

Vortrag von Herrn Dr. A. Bögli, Hitzkirch, über: «Karst und Höhlen — 15 Jahre Höllochforschung» (mit Lichtbildern).

*1814. Sitzung, Donnerstag, den 24. Oktober 1963, 20.15 Uhr,*

im Vortragssaal des Naturhistorischen Museums  
gemeinsam mit der Philosophischen Gesellschaft Bern  
und dem Verein für freies Christentum der Münster-, Nydegg- und Petruskirchgemeinde  
Vorsitz: W. Säuberli (Philosophische Gesellschaft Bern). Anwesend 100 Personen.

Vortrag von Herrn Dr. A. Müller, Freiburg i. Br.: «Die objektive Schönheit in der lebenden Natur» (mit Lichtbildern).

---

*1815. Sitzung, Dienstag, den 29. Oktober 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal des Zoologischen Instituts

Vorsitz: Prof. Dr. Th. Hügi. Anwesend 35 Personen.

a) Geschäftlicher Teil: Die zur Schaffung der Kategorie «Jungmitglieder» notwendigen Statutenänderungen werden vorgelesen. In der Abstimmung werden sie ohne Gegenstimme gutgeheißen.

b) Wissenschaftlicher Teil: Vortrag von Herrn Dr. H. Roth, kantonaler Fischereinspektor, über: «Zur Biologie der Fortpflanzung der Bachforelle» (mit Lichtbildern).

Zum gleichen Thema sind folgende Publikationen erschienen:

GEIGER, W., und ROTH, H. (1962): Beobachtungen an künstlichen Forellenlaichgruben. Schweiz. Z. Hydrol., Bd. 24.

MEDEM, F., RÖTHELI, A., und ROTH, H. (1949): Biologischer Nachweis von Befruchtungsstoffen bei Felchen und Flußforelle. Schweiz. Z. Hydrol., Bd. 11.

ROTH, H., und GEIGER, W. (1961): Die Fortpflanzung der Forelle im Bach und in der Brutanstalt. Schweiz. Fischerei-Z., Jahrg. 69, S. 60.

— (1963): Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Bachforellenbrut in der Laichgrube. Schweiz. Z. Hydrol., Bd. 25.

---

*1816. Sitzung, Freitag, den 8. November 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal 015 des Instituts für exakte Wissenschaften  
gemeinsam mit der Mathematischen Vereinigung Bern  
und dem Physikalischen Kolloquium

Vorsitz: H. Kummer (Mathematische Vereinigung Bern). Anwesend 70 Personen.

Vortrag von Herrn Prof. Dr. W. Scherrer, Bern, über: «Gravitation und Elektrizität».

Der Vortrag zerfällt in zwei Teile. Im ersten Teil erinnert der Referent an die Grundlagen seiner einheitlichen Feldtheorie, die er schon 1954 als «lineare Feldtheorie» bezeichnet hat (siehe «Bund» Nr. 93, vom 3. 3. 1963, S. 9) und nimmt Stellung zu einschlägiger Literatur. Im zweiten Teil wird über die Einordnung der Elektromagnetik berichtet.

I. Um einen klaren Überblick zu gewinnen, empfiehlt es sich, die verschiedenen einheitlichen Feldtheorien einzuteilen nach dem Gesichtspunkt, der für die Behandlung der Gravitation maßgebend ist:

1. **Quadratische Feldtheorien.** Maßgebend ist eine absolut invariante quadratische Differentialform im Sinne der Riemanngeometrie (Beispiel: Mie-Hilbert 1915).

2. **Tetradentheorien.** Als Hilfsmittel, insbesondere zur Darstellung des Fernparallelismus, werden «Tetraden» (Vierbeine) herangezogen. Maßgebend bleibt jedoch nach wie vor die quadratische Differentialform (Beispiel: Einstein 1928, Møller 1961).

3. **Lineare Feldtheorie.** Maßgebend sind hier vier absolut invariante lineare Differentialformen. Gestützt auf diese Basis kann eine Theorie entwickelt werden, die — im Gegensatz zu den quadratischen respektive tetradischen Theorien — tensorielle Gravitationsfeldstärken liefert. Einzig diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß sich als Folge absolut invariante und lokal exakte Erhaltungssätze für Energie und Impuls ergeben. Das im eingangs zitierten «Bund» erwähnte Diskussionsvotum muß also dahin korrigiert werden, daß die Resultate der linearen Feldtheorie anderwärts noch nicht erreicht worden sind.

II. Da die Elektrodynamik ebenfalls von einer linearen Differentialform beherrscht wird, läßt sie sich zwanglos in die lineare Feldtheorie einordnen. Als Folge ergeben sich wiederum absolut invariante und lokal exakte Erhaltungssätze, die den Austausch zwischen Gravitations- und elektromagnetischer Energie regeln.

Modelle dieser Art sind heute besonders aktuell. Nach einer Mitteilung des Southwest-Center for Advanced Studies in Dallas (Texas) vom 20. 8. 1963 entwickelt nämlich die Radioquelle 3 C 273 B (Riesenstern?) eine Energie, zu deren Deckung die schätzungsweise zur Verfügung stehende Ruhmasse nicht im Entferntesten auszureichen scheint.

Schließlich sei noch folgendes Ergebnis erwähnt. Ordnet man die Mie-Hilbertsche Variante in die Theorie ein, so ergeben sich unter anderem dann absolut invariante Wellengleichungen, falls die elektromagnetische Energie positiv definit ist. Autorreferat

---

*1817. Sitzung, Dienstag, den 12. November 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal des Kantonalen Chemischen Laboratoriums

Vorsitz: Prof. Dr. Th. Hügi. Anwesend 50 Personen.

Vortrag der Herren Dr. W. Nef und Dr. H. Zschaler, Abteilung für Gewässerschutz des Kantonalen chemischen Laboratoriums, Bern, über: «Chemisch-biologische Untersuchungen von Oberflächengewässern, mit Beispielen aus dem Kanton Bern» (mit Lichtbildern und Demonstrationen).

1818. Sitzung, Donnerstag, den 21. November 1963, 20.15 Uhr,

im Vortragssaal des Naturhistorischen Museums

Vorsitz: Prof. Dr. Th. Hügi. Anwesend 45 Personen.

Demonstrationsabend: Die Herren Dr. W. Küenzi, Prof. Dr. R. F. Rutsch Dr. H. A. Stalder referieren über: «Wertvolle Neuerwerbungen des Naturhistorischen Museums».

W. Küenzi: Ornithologische Seltenheiten, Tropenschmetterlinge usw.

R. F. Rutsch: «Treibholz mit Bohrgängen des Schiffsbohrwurms aus der Oberen Meeresmolasse bei Oberscherli (Kt. Bern).

Bohrgänge des Schiffsbohrwurms («*Teredo*») sind seit langem aus der Oberen Meeresmolasse der Umgebung von St. Gallen und Luzern bekannt (K. MAYER 1853: 78; 1872: 500, O. HEER 1865: 439); aus der Umgebung von Bern waren sie dagegen bis jetzt nicht beschrieben worden. Weder B. STUDER (1825) noch I. BACHMANN (1867) oder E. KISSLING (1890) haben Terediniden erwähnt.

Kürzlich hat nun Herr cand. geol. CH. HAEFELI W. Wuhr bei Oberscherli (Koord. 599.910/192.100)<sup>1</sup> in einer Fossilbank des Helvétien ein Stück Treibholz entdeckt, das von verkieselten Bohrgängen von Terediniden durchsetzt ist.

Das Holz selbst wurde von Herrn Prof. W. R. MUELLER-STOLL (Potsdam) untersucht; es handelt sich um *Taxodioxylon taxodii*, das Holz der Sumpfcypresse. Klimatologische Schlüsse auf Grund dieses Fundes sind nicht möglich, da das Treibholz zwar von einem sumpfigen Standort der benachbarten Küste, ebenso gut aber aus sehr großer Entfernung verdriftet sein kann.

Das Stück wird im Naturhistorischen Museum Bern aufbewahrt.

#### Literatur

BACHMANN, I. (1867): Über die in der Umgebung von Bern vorkommenden versteinerten Thierreste. Bern (Weingart).

HEER, O. (1865): Die Urwelt der Schweiz. Zürich (Schulthess).

KISSLING, E. (1890): Die versteinerten Thier- und Pflanzenreste der Umgebung von Bern. Bern (Wyss).

MAYER-EYMAR, K. (1853): Verzeichnis der in der marinen Molasse der schweizerisch-schwäbischen Hochfläche enthaltenen fossilen Mollusken. Mitt. natf. Ges. Bern 1853: 76.

— (1872): Verzeichnis der Versteinerungen des Helvetian der Schweiz und Schwabens. Beitr. Geol. Karte Schweiz II: 488.

RUTSCH, R. F., & FRASSON, B. (1953): Geol. Atlas der Schweiz 1 : 25 000, Blatt Nr. 26 (Oberbalm—Neuenegg—Riggisberg—Schwarzenburg). Bern (Kümmerly & Frey).

STUDER, B. (1825): Beyträge zu einer Monographie der Molasse. Bern (Jenni).

<sup>1</sup> Siehe die Karte von RUTSCH & FRASSON (1953), wo die Fossilfundstelle eingetragen ist.

**H. A. Stalder: Mineralfunde von der neuen Gotthardstraße und andere Neueingänge.**

Gegenwärtig werden auf den verschiedenen Bauplätzen zur Verlegung der Gotthardstraße im Gebiete Val Tremola—Alpe di Fieud eine ganze Anzahl von alpinen Zerrklüften erschlossen. Trotz des stark mechanisierten Baubetriebes konnten bis heute schon recht viele schöne Mineralien und Mineralstufen durch Arbeiter und Strahler unverletzt geborgen werden. Weitaus die meisten dieser Mineralfunde lassen sich gut in die drei von PARKER (1954) angegebenen Fundortgruppen 7d, 7e (Fibbia-Granitgneis und Rotondogranit) und 7i (Tremolaserie s. l.) einordnen. Gezeigt wurden folgende vom Naturhistorischen Museum Bern erworbenen Mineralstufen:

**Apatitstufen** (der Fundortgruppe 7e) mit glasklaren, flächenreichen, glänzenden oder mit leicht violett getönten, flächenarmen, matten Kristallen. Die Begleitminerale sind (nach mengenmäßiger Wichtigkeit): Adular, Albit, Muskovit, Chlorit, Titanit.

**Hämatitstufen** (der Fundortgruppe 7d). Die Hämatitkristalle bilden kleine aber schöne, offene Eisenrosen, die stets auf Adular aufsitzen und zum Teil von Desmin überwachsen sind. Neben dem mengenmäßig wichtigsten Mineral Adular sind auch Quarz (meist leicht rauchfarben), Muskovit, Chlorit, Desmin und Prehnit zu erwähnen.

**Quarzstufen** (der Fundortgruppe 7i) mit eingeschlossenen, roten, zu Blättchen verwachsenen Sagenitgittern. Als Begleitminerale können Albit, Calcit, Titanit, Chlorit, Aktinolith, Turmalin und Pyrit auftreten. Aus der gleichen Fundortgruppe stammen Quarzkristalle mit mehr oder weniger ausgeprägtem «Tessiner Habitus» (= spitzrhomboedrischer Typus) und mit Einschlüssen von Amiant (z. T. spiralförmig gebogene Nadeln) und Muskovit oder mit kleinen rotbraunen, kurzprismatischen, aufgewachsenen Anatastakriställchen.

Ein interessanter Fund von Quarzkristallen mit roten Rutilnadeln, der etwas schwierig in die Fundortgruppen PARKERS einzureihen ist, konnte dank einer besonderen Finanzierung durch die Burgergemeinde gesamthaft erworben werden. Die Hauptstufe ist eine Quarzgruppe von fünf Kristallen (5—20 cm lang), wirt durchwachsen von roten, schwarzen und flachsblonden, langen Rutilnadeln. Durch Lichtreflexe täuschen diese Rutilnadeln Rauchquarz vor. Es handelt sich dabei um eine Kristallgruppe von ganz besonderer Schönheit, die mit keinen frühern Funden aus den Schweizer Alpen verglichen werden kann. In der vollständig ausgeräumten und später weggesprengten Kluft im Fibbia-Granitgneis fanden sich folgende Mineralarten:

**Quarz**, meist farblos, zuweilen schwach rauchfarben. Die Kristalle zeigen den prismatischen Habitus, sie zeichnen sich durch große Trapezoeder- und stets vorkommende steile Rhomboederflächen aus (die jedoch nicht habitusbestimmend sind); aber auch die Flächen der Bipyramide ( $11\bar{2}1$ ) treten häufig auf, wenn auch immer nur klein. Alle Quarze sind (soweit kontrollierbar) nach dem Dauphinéer Gesetz verzwillingt und weisen zweiphasige Einschlüsse auf (= wässrige, kohlenensäurehaltige Lösung und Dampfphase). Der Rutil ist das charakteristische Mineral des Fundes und ist beinahe durchwegs als Quarzeinschluß vorhanden (in drei Quarzstufen kommen die Rutilnadeln gehäuft vor, sonst nur einzeln). Adular tritt in dieser Kluft mengenmäßig stark in den Hintergrund. Die Kristalle zeigen den typischen «Adular-Habitus», wobei die (010) Fläche aber meist klein vorhanden ist. Die weiteren Mineralien sind

## XIV

Muskovit (kleine sechsseitige Blättchen), Chlorit (vor allem auf Quarzflächen ein- und aufgewachsen), Hämatit (einzelne kleine Blättchen oder «Rosen»), Apatit (ein einziges 2 mm großes Kriställchen) und Titanit (kleine, stark glänzende, gelblich-braune Kristalle). Als jüngste Bildung stellt man beinahe auf jeder Stufe krustenartig vorkommenden Desmin fest. Die einzelnen garbenförmigen Kriställchen erreichen in Ausnahmefällen 5 mm, sind meist aber viel kleiner. Sehr oft hat der Desmin ausgeheilte Quarzbruchstellen überwachsen.

Neben den erwähnten Funden von der neuen Gotthardstraße konnten noch einige seltene Mineralarten aus anderen Gebieten der Schweizer Alpen (Bazzit, Wulfenit, Milarit),

Erze aus Südafrika und ein «Riesenbergit» aus Brasilien vorgeführt werden.

### *Literatur*

PARKER, R. L. (1954): Die Mineralfunde der Schweizer Alpen. Wepf & Co., Basel.

Bis zum Sommer 1964 ist uns von der neuen Gotthardstraße weiteres Material zugegangen. Unter anderem erhielten wir aus dem Straßentunnel Val Tremola—Alpe di Fieud (Tremolaserie s. l.) eine kleine Stufe mit hellem Bergkristall, tafeligem Calcit, Muskovit, Chlorit und hexagonalen, glasklaren, bis 12 mm langen Nadelchen, die von einer dünnen, leicht absplitternden Chloritschicht bedeckt sind. Nach der röntgenographischen Bestimmung sind die Nadelchen kleine Beryll. Die Kristallform ist eine einfache Kombination des Prismas erster Stellung mit dem Basispinakoid und einer hexagonalen Bipyramide erster Stellung. Nachdem schon drei Fundstellen aus dem penninischen Gebiet der Schweiz bekannt sind (PARKER, 1954, S. 152 und 174), handelt es sich hier um den ersten *Zerrkluft*-Beryllfund aus einem schweizerischen Zentralmassiv.

---

*1819. Sitzung, Dienstag, den 26. November 1963, 20.15 Uhr,*

im Vortragssaal des Naturhistorischen Museums

Vorsitz: Dr. W. Kuhn (Geographische Gesellschaft Bern). Anwesend 130 Personen.  
Veranstaltung gemeinsam mit der Geographischen Gesellschaft Bern: «Atlantischer Ozean».

Vortrag von Herrn PD Dr. Walter Staub, Rheinbreitbach bei Bonn: «Der Golfstrom, seine Entstehung und sein Alter».

Anschließend: «Eisberge im Nordatlantik», ein Film, der von der USA-Botschaft in Bern zur Verfügung gestellt wurde.

### **Der Golfstrom**

Bei aller Größe und Beständigkeit ist der Golfstrom kein Strom in gewöhnlichem Sinne. Das Tal, in dem er fließt, ist keine Schlucht, noch ein Cañon. Ruhig und beständig fließt der Golfstrom dahin, ein Strom auf dem offenen Ozean. Der Anblick ist

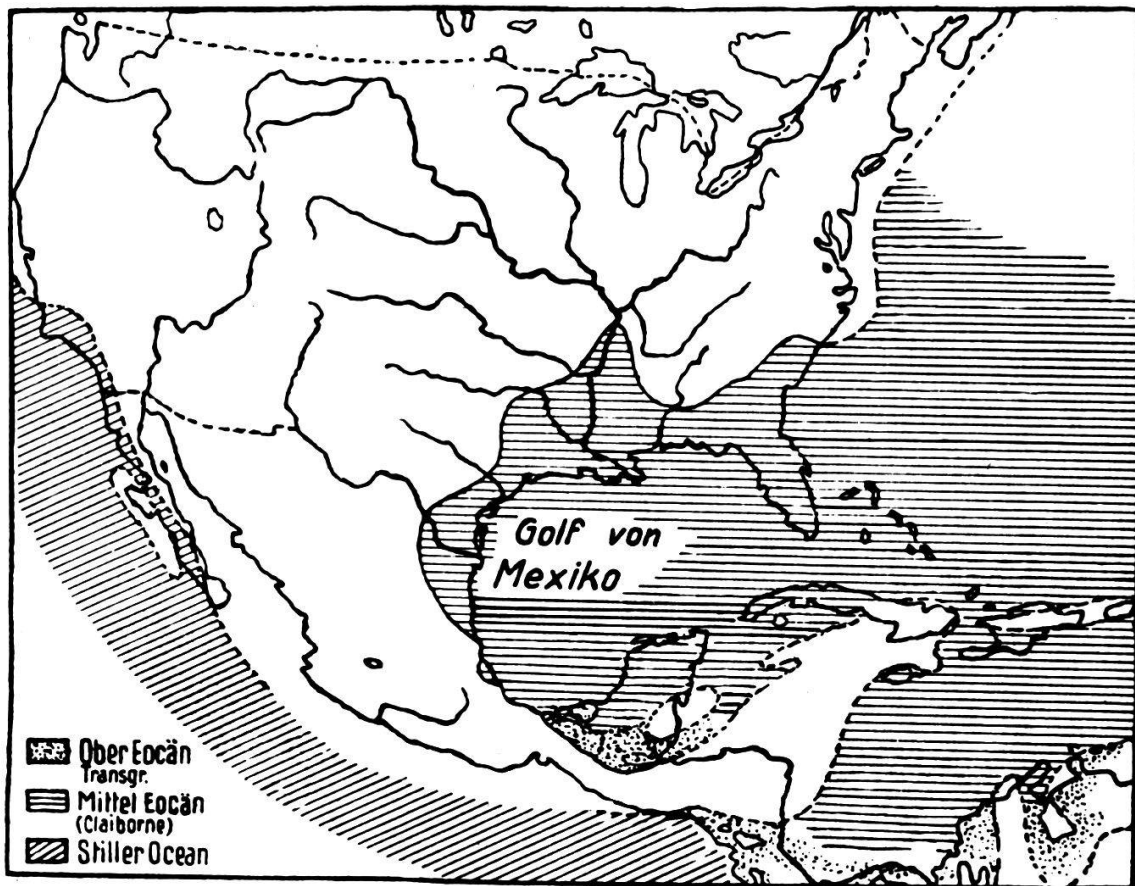


Fig. 1 Der Golf von Mexiko als offene Meerbucht zur Mittel-Eocänenzeit. Die Bahamas und Florida sind überflutet. In der Ober-Eocänenzeit findet eine Transgression nach Süden statt. Aus W. STAUB (1931): Zur Entstehungsgeschichte des Golfes von Mexiko. *Eclogae geol. Helvet.*, Bd. 24.

überwältigend. Die Bewegung läßt sich leicht an schwimmenden Fremdkörpern erkennen, so vor allem am Bermuda-Gras, einem Tang der mit vielen Schwimmbläschen versehen ist und dessen Stengel über 100 Meter Länge betragen soll. In der Enge von Bimini erreicht die Geschwindigkeit 6 km in der Stunde. Die Temperatur des Wassers (24—27 ° C), der Salzgehalt, die Strömungen und die Schichtung des Wassers sind weitgehend erforscht; was fehlt, ist eine genaue Kenntnis des Bodenreliefs.

Es gab nicht immer einen Golfstrom. Solange der Atlantik in einer großen, offenen Meerbucht (Fig. 1) in den südlichen Teil von Nordamerika eingriff, die Halbinsel Florida und die Bahamas überflutet waren, gab es keinen Golfstrom. Schwache, tektonische Bewegungen am Ende der Tertiärzeit erst hoben Florida und die Bahamas über Meer; sie und der breite Rücken der Insel Cuba bildeten schließlich eine Barriere. Das Ozeanufer wurde an den Ostabfall der Bahamas verwiesen. Die Kalkinseln der Bahamas gehören zum Nordamerikanischen Kontinent. Die kleinen Antillen sind keine Teile des Kontinents, sondern wurden nur an die Bahamas angefalt. Das Florida- oder Golfstromtal — der Name stammt von Alexander von Humboldt — ist nicht etwa ein ertrunkenes Flußtal. Durch die Anfaltung von Cuba an Florida entstand eine



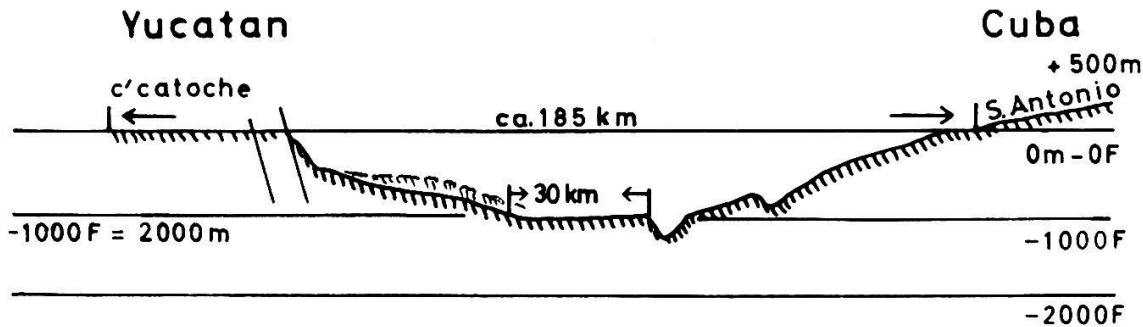


Fig. 3 Die «Pforte» oder das «Tor von Yucatan».

tiger Bewegung gegen einen nördlichen Ausgang pocht. Dieser ist gegeben im «Tor von Yucatan». Hier taucht ein westlichster Rücken von Cuba ins Meer ab. Auf der Gegenseite fällt die Ostseite von Yucatan steil in das Meer. Sie ist zerhackt in zahlreiche Staffelbrüche. Der Boden der Öffnung liegt ungefähr 2000 Meter (besser 1000 Faden) unter dem Meeresspiegel und ist hier etwa 30 km breit; kein Zweifel, daß also hier tektonische Kräfte mithelfen eine schwache Stelle, das «Tor von Yucatan» zu schaffen. Mit ungeheurer Kraft werden die Wasser gegen das «Tor» geworfen; der untermeerische Schelf-Abbruch hilft mit, die Wasser in den Eingang des Floridatales zu lenken. Man schätzt, daß die Wassermassen hier so groß sind, wie die aller Flüsse der Erde zusammen.

Von großem Interesse sind die Spiegelschwankungen am Golf von Mexiko. Die bizarren Umrißformen des Mississippideltas zeigen uns eine Flußmündung an, die bei einem tieferen Seestand gebildet und dann neu vom Meer überflutet wurde. Es ist anzunehmen, daß die großen Shelfregionen am Außenrand von Yucatan und auf der Westseite der Halbinsel Florida in der Zeit der Ausbreitung der großen Inlandeismassen trocken lagen. Auch die Flußmündungen am Atlantik, die sich als ertrunkene Flußtäler im Ozean fortsetzen, deuten auf einen tieferen Stand des Meeres hin. Doch die Annahme, daß allein durch die Bindung von Wasser an Eis während der großen Inlandeiszeiten genügt nicht, um auch weitere Tiefstände des Spiegels des Golfes von Mexiko zu erklären. Das plötzliche Aufhören der marinen Ablagerungen am Ostufer des Golfes von Mexiko gegen das Ende der Tertiärzeit mit der Tuxpanstufe (Burdigalien) zeigt uns eine ausgesprochene Hebung des Landes an. Auf der Gegenküste, dem westlichen Florida hören die marinen Ablagerungen ebenfalls auf und an ihre Stelle treten ästuare und limnische Ablagerungen. Im Einklang mit diesen Erscheinungen steht das Auftauchen der Bahama-Inseln und die Trockenlegung großer Teile von Florida (beachte bitte das Auftreten von Phosphatkalken). Von der mittleren Miocaenzeit an müssen sich ausgesprochene Hebungen geltend gemacht haben, die zu einer Einschrumpfung des Golfes von Mexiko geführt haben. Autorreferat

1820. Sitzung, Freitag, den 29. November 1963, 20.15 Uhr,

im Hörsaal des Zoologischen Instituts  
gemeinsam mit dem Tierparkverein Bern

Vorsitz: Prof. Dr. Th. Hügi. Anwesend 80 Personen.

Vortrag von Herrn Dr. med. vet. K. Zeeb, Tierhygienisches Institut der Universität Freiburg i. Br., über: «Zirkusdressur und Tierpsychologie» (mit Lichtbildern).

Die Vorführung von Tieren im Zirkus reicht weit zurück bis auf das Geschehen in den Arenen des alten Rom, in denen sich edler Kampfesgeist der Männer mischte mit blutrünstigen Szenen, die zur Befriedung der Sensationslust der Massen diente. Die Zirkusdressur heute befriedigt die Sensationslust des Bürgers wie auch seine Freude an der Schönheit tierischer Bewegungen, und gar manchem bereitet es große Genugtuung zu sehen, wie menschlicher Geist den Tieren überlegen erscheint. Wir aber wollen uns fragen, wie solche Dressur zustandekommt und welche Tierarten sich dafür eignen.

Beginnend mit den Pferden sehen wir sie im Manegenrund verharren vor einer roten Ampel und weitertraben bei Grün. Doch sind sie nicht auf Farben dressiert wie Bienen, deren Lebensaufgabe es ist, verschiedenfarbige Blüten zu unterscheiden. Diese «Verkehrspferde» sind auf feinste Zeichen ihres Dresseurs dressiert, zu gehen oder zu halten, auf minimale Bewegungen von Arm, Kopf, Hand, Fuß oder Peitsche zu reagieren, die der Zuschauer nicht als solche erkennt, wohl aber das Pferd, dessen Leben in freier Wildbahn oft davon abhängt, winzige Bewegungen von seiten der Artgenossen oder der Feinde als Gefahr zu erkennen und rechtzeitig zu fliehen.

Anders der Trick mit dem um die Hinterfessel des Hengstes verknöteten Taschentuch, das dieser mit Leichtigkeit aufzuknoten im Stande ist. Ein alltäglicher Vorgang aus freier Wildbahn, Ranken und verschlungene Pflanzenteile verwickeln sich um die Beine; angeboren ist es den Tieren, sich davon zu befreien. Und wir lernen: Die ästhetische gute Dressur basiert auf dem Einfühlungsvermögen des Dresseurs, aus dem Tier seine angeborenen Möglichkeiten herauszuholen.

Sind dafür nun Haustiere besonders geeignet? Kamele, Rinder, Guanakos, kurz die meisten Wiederkäuer zeigen in der Manege von einigen Bewegungsspielen und Hindernissprüngen abgesehen nicht vieles. Daraus wird ersichtlich, nicht allein der Haustierstand macht es aus, ob ein Tier für Schaudressur besonders befähigt ist. Dagegen ist es die Vielfalt der angeborenen Lebensmöglichkeiten einer Tierart, die solche in entwicklungsgeschichtlichen Zeiträumen als Anpassung an ihre Umwelt entwickelten. Besonders sind es die Formen ihres sozialen Zusammenlebens, die die Dressur erleichtern; einzeln lebende Tiere sind schwerer zu dressieren als Herdentiere. Darüber hinaus müssen selbstverständlich auch die Eigenarten und Fähigkeiten der Individuen berücksichtigt werden. Nicht alle Angehörigen einer Art sind gleich gut dressierbar. Wenn man größere Gruppen von Paarhufern oder Wiederkäuern im Zirkus selten sieht, so ist das vor allem auch bedingt durch die seuchenpolizeilichen Schwierigkeiten, die durch den Transport entstehen.

Besonders imponiert die vielfältige Dressierbarkeit des Elefanten, und zwar des indischen Vertreters dieser Tierform. Man ist zwar geneigt, vor allem den Inder als Haustier zu betrachten, was aber nicht zutrifft, denn auch in Indien werden zur Arbeit Wildfänge gezähmt. Den Elefanten machen seine überaus hochentwickelten Fähigkeiten im

Sinne eines Herdenlebens so sehr geeignet für die Ausbildung durch den Menschen. So finden wir zu der Erkenntnis, daß es nicht das Haustier ist, das besonders zur Dressur befähigt ist, sondern: viele der gut dressierbaren Tiere wurden zum Haustier. Beim Elefanten fällt auf, daß er trotz seiner Riesengröße und unheimlichen Kraft zu einer erstaunlichen Präzision befohlener Bewegungen erziehbar ist. Wenn sich der Dresseur selber unter solch einen Riesen legt und diesem befiehlt, sich niederzutun, ohne den Mann zu zerquetschen, dann fühlen wir deutlich: Mit Brutalität und Schlägen ist diese Leistung nicht zu erreichen, dazu bedarf es eines innigen Kontaktes zwischen Mensch und Tier, eines strapazierfähigen Vertrauensverhältnisses auf beiden Seiten.

Wie aber steht es um die Dressur von wilden Raubtieren? Wie ist es möglich, deren wilde Triebe des Fangens und Tötens zu zähmen? Früher brach man ihnen mit Gewalt und Brutalität den Willen mit Hilfe der harten Dressur; sie unterjochten sich nackter Gewalt. Hie und da aber gab es Künstler unter jenen Tierbändigern, die auf Grund intensiver Beobachtung auf die Verhaltensweisen ihrer Tiere eingingen und aus jedem einzelnen das herausholten, was durch Spiel und Bewegung angeboten wurde. Diese Dompteure wollten zuerst das Vertrauen der Bestien gewinnen, doch reichen Futter und Pflege allein nicht aus, es zu erlangen. Die menschliche Intuition ist es, das Einfühlungsvermögen, was zu dieser Art der Dressur, der sogenannten weichen oder zahmen führt, die für den modernen Fachdresseur zur Selbstverständlichkeit geworden ist. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß der Mensch im engen Zusammenleben mit Tieren nicht als höheres Wesen angesehen, sondern als Artgenosse behandelt wird. Drum muß, wer als anerkannter Dresseur über Tiere herrschen will, deren Zuneigung erwerben und zum überlegenen Artgenossen werden.

Bei der zahmen Dressur wird der Wohnkäfig zum Heim erster Ordnung des Wildfangs. Ist das erreicht, dann muß der Zentralkäfig in der Manege zum Heim zweiter Ordnung werden und dort ein bestimmtes Podest als Ort der Geborgenheit für jedes einzelne Tier. Wenn die einzelnen Tiere ihre Plätze kennen, dann müssen sie Appell lernen, d. h. auf Zuruf ihren Namen erkennen und wissen, wer gemeint ist. Und jetzt kann der Meister an den Aufbau der Nummer gehen und einzelne Tricks einstudieren. Doch zuvor hat er bei den Übungen die Anlagen eines jeden Tieres kennengelernt und beginnt, diese auszubauen.

Wie aber geht er nun vor, um ein Tier von Ort zu Ort zu dirigieren? Zuerst hilft er sich mit einem auf den Stock gespießten Stück Fleisch, dem der Schüler folgt, um es zu naschen. Am neuen Platz angekommen erhält er es auch und so begreift er rasch, was gewünscht wird. Der Vorgang schleift sich ein in das Gedächtnis und schließlich genügt ein Zeigen mit Hilfe des Stocks, um die verlangte Bewegung auszulösen.

HEDIGER beobachtete bei Wildtieren, daß sie im allgemeinen beim Erreichen einer gewissen Distanz vor dem Menschen ausweichen oder ihn fliehen. Auch im Zentralkäfig besteht eine solche Fluchtdistanz, bei deren Überschreitung das betreffende Tier zurückweicht. Beim Vortreten des Dresseurs geht es entsprechend zurück und kann mithin überallhin dirigiert werden. Es muß aber nicht der ganze Mann sein, der die Fluchtdistanz erreicht, es genügt die Hand oder die Spitze des Stockes; denn in ihr sieht das Raubtier die hinausprojizierte Persönlichkeit des Dresseurs. Auch diese Zeichen schleifen sich ein, werden immer mehr reduziert und schließlich nur noch zum Symbol, dem Außenstehenden kaum mehr wahrnehmbar.

Weiter hat HEDIGER gefunden, daß Tiere, deren Ausweichen wegen räumlicher oder anderer Einengung nicht möglich ist, gezwungen sind, anzugreifen. Es erfolgt die kritische Reaktion bei Erreichen der kritischen Distanz. Und damit hat der Dresseur die Möglichkeit, Tiere zu sich heranzuholen. Auch zum Auslösen der kritischen Reaktion bedarf es nicht des gesamten Mannes, auch hier wieder genügt die in die knallende Peitschenschnippe hinausprojizierte Persönlichkeit des Artisten. Und so ergibt sich der scheinbare Widersinn, daß ein Löwe, vor dessen Nase immer wieder die Peitsche knallt, zu dem kerankommt, der sie schwingt.

Es ist der Wissenschaft sehr spät erst gelungen, diese «Geheimnisse» der Tierdressur zu ergründen. Zum Dresseur wird man nicht, indem man zuerst diese theoretischen Dinge studiert. Zum Dresseur werden kann nur, wer den Kontakt zum Tier selber findet. Denn diese Erörterungen allein machen nicht die Dressur schlechthin aus, sie sind lediglich hypothetische Hilfen, um sich an das große Dressurphänomen heranzutasten, dessen einzelne Kriterien noch lange nicht alle wissenschaftlich faßbar sind. Denn im Vordergrund steht die Intuition des Prädestinierten.

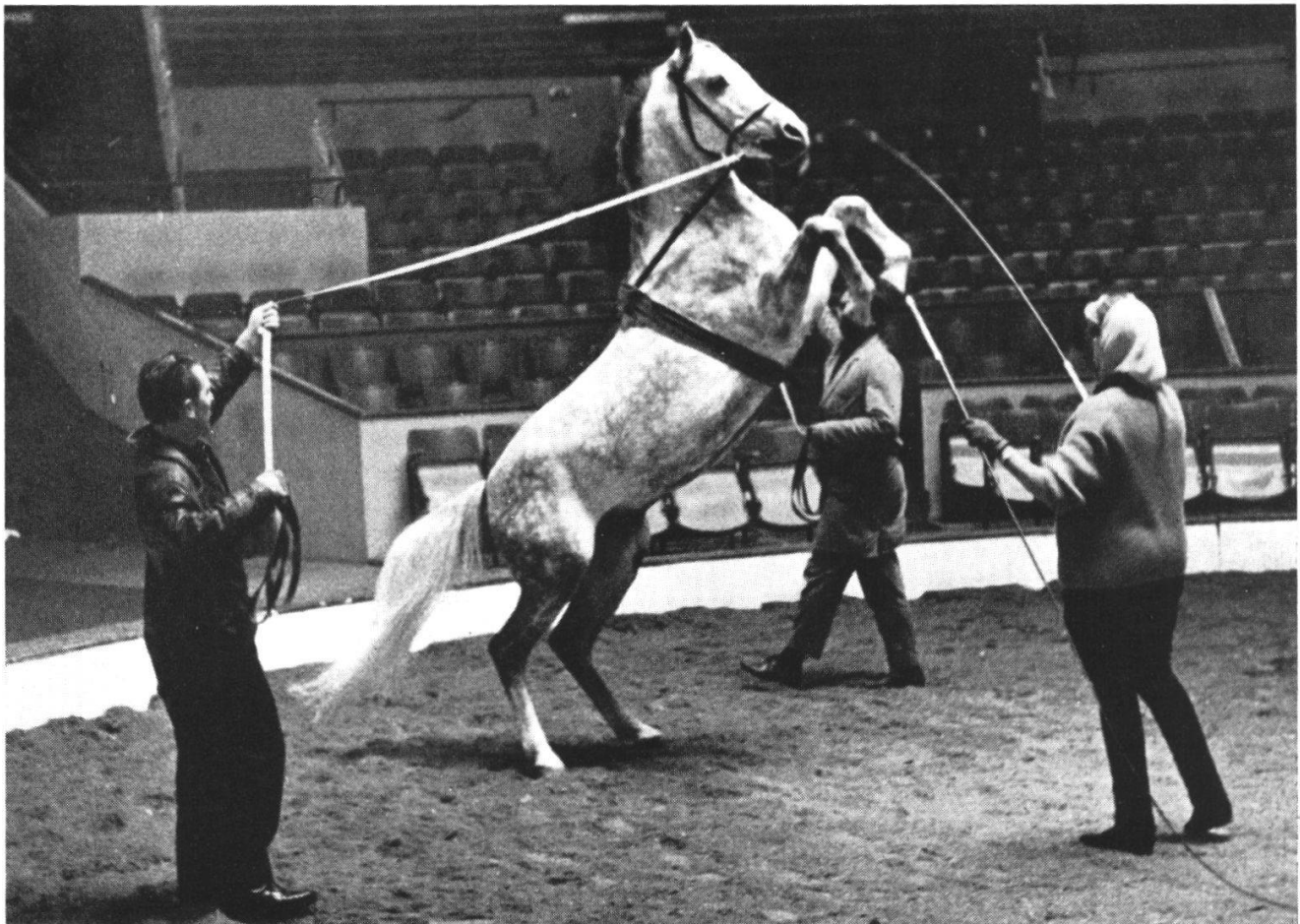
Aus diesen Ausführungen wird verständlich, warum Dompteure Wildfänge den von Menschen aufgezogenen Tieren vorziehen. Den Zöglingen nämlich muß der Respekt erst wieder mühsam beigebracht werden, will man sie nicht vergraulen. Wildfang oder Zögling, bei der Dressur beider steht wieder die Überlegenheit des Menschen als Artgenosse und nicht als höhergeordnetes Wesen im Vordergrund. Es scheint ein Widerspruch zu entstehen, wenn einmal vom Artgenossen und dann wieder von Flucht vor dem Menschen die Rede ist. Mitnichten! Denn diese Begriffe sind Stadien auf dem Wege von der Zähmung bis zur Dressiertheit. Der zunächst als Feind gefürchtete Mensch wird im Laufe dieses Vorganges zum in der sozialen Rangordnung an der Spitze stehenden Artgenossen, dem sogenannten Alphantier. Dies gilt zunächst für Tiernummern ein und derselben Art.

Weit schwieriger und komplizierter werden die Verhältnisse, wenn Angehörige verschiedener Arten und Gattungen miteinander gezeigt werden. Hier muß der Dresseur auf jede Tierart in ihrer Weise eingehen unter Berücksichtigung der individuellen Charaktere. Außerdem aber muß er noch höllisch aufpassen, daß nicht Angehörige solcher verschiedener Arten aneinandergeraten, die bei der Begegnung zufolge der hierarchischen Ordnung der Arten miteinander kämpfen müssen. HEDIGER hat eine biologische Rangfolge verschiedener Arten aufgezeigt. Und der erfahrene Dompteur läßt die verschiedenen Arten in ganz bestimmter Reihenfolge in den Zentralkäfig: Pumas, Panther, Tiger und Löwen, so wie sich am wenigsten Spannungen ergeben.

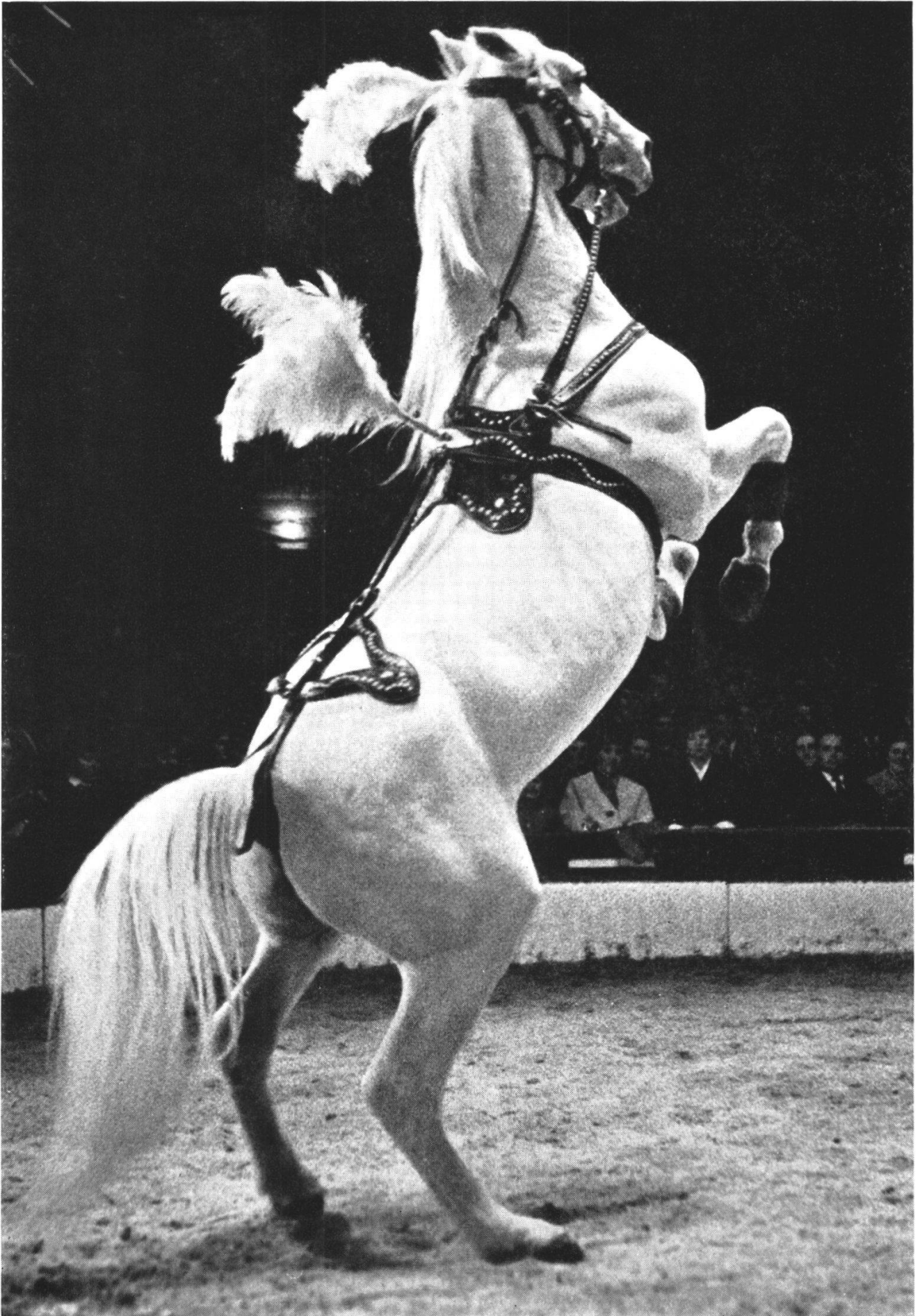
Schließlich geht die Kunst der Zirkusdressur noch so weit, Raubtiere und Beutetiere bei gemeinsamer Dressur im Zentralkäfig zu zeigen, wie etwa auf Pferden reitende Löwen, elefantenreitende Tiger, oder einen Tiger, der in weitem Sprung über eine Ziege hinwegsetzt, ohne sie als Nachtmahl zu verspeisen. Eine derartige, zunächst widernatürlich erscheinende Dressur wird nur dann möglich, wenn die Partner in sehr jungem Alter zusammengebracht werden. Verständlich aus der Tatsache, daß die Jagdinstinkte noch nicht ausgereift sind und vor allem aber nicht ausgeübt wurden. Kennt man doch andererseits die Geschichte von der von Menschen großgezogenen Löwin Elsa, der von ihren menschlichen Pflegeeltern bei ihrer Aussetzung in die freie Natur erst das zwar angeborene Jagen mühsam beigebracht werden mußte. Eine solche Pseudo-Artgemeinschaft ist nur möglich unter der ordnenden Herrschaft des Menschen.



1

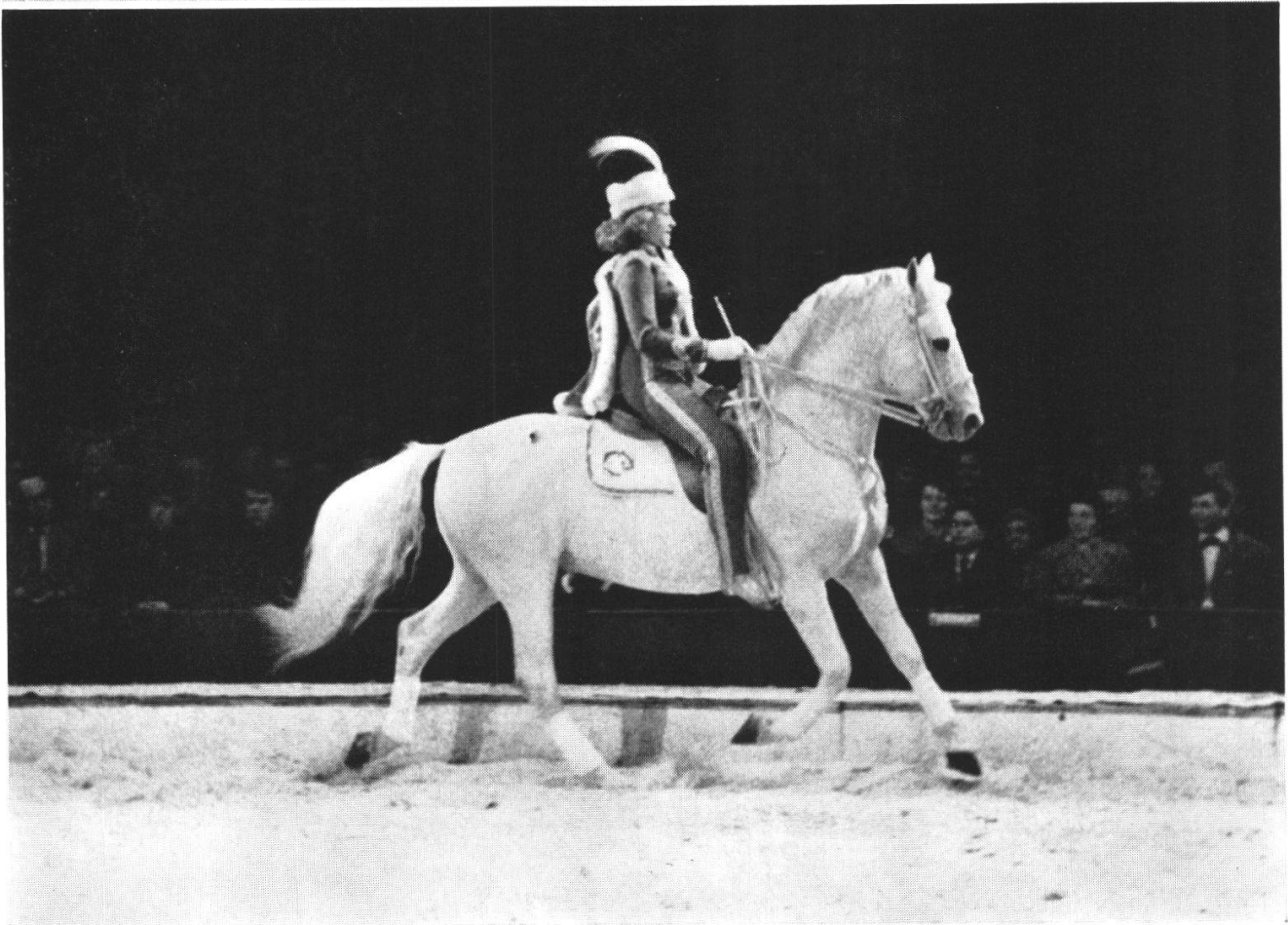


2





4



5

### *Bildlegenden*

**Abb. 1** Der Zuchthengst einer Primitivpferdeherde greift den vermeintlichen Rivalen — Reiter auf Islandpony-Wallach — mit dem typischen Kampfzeremoniell der Pferdengeste steigend an.

**Abb. 2** «Probieren» eines Steigers im Zirkus: Die Erbkoordination des Hengstkampfsteigens wird über Fixierung durch Longen mit Hilfe des ausgelösten Fluchttriebes aktiviert.

**Abb. 3** Manegereifes Steigen in der Abendvorstellung.

**Abb. 4** Im Stolztrab umkreist der Deckhengst die Primitivpferdeherde, um sie zusammenzuhalten; dies ist ein angeborener Trieb.

**Abb. 5** Der Starke Trab im Manegenrund zeigt in seiner Erbkoordination dieselben Bewegungsfolgen wie sie der Hengst beim Herdenumkreisen macht.

**Abb. 2, 3 und 5** Foto Zeeb. — **Abb. 1 und 4** Foto IWF Göttingen.

Außerdem sind Angehörige einer solchen Gruppe durch den Akt der Dressur so in Anspruch genommen, daß sie ihre angeborenen Instinkte durch die Arbeit ventilieren. Ganz allgemein gilt, daß die Dressur Wildtieren in Gefangenschaft die Möglichkeit bietet, in der fremgestalteten Umwelt die angeborenen Triebe durch die vom Menschen geforderten Aufgaben abzureagieren. Dies ist der Grund ihres wiedererlangten Gleichgewichtes, was sich ausdrückt in einem oft unwahrscheinlich hohen Lebensalter und in guter Fruchtbarkeit.

Zurückkehrend zu den Pferden finden wir viele Dressurelemente, die bei freilebenden Pferden an der Tagesordnung sind. So stellt zum Beispiel der «Steiger» in der Freiheitsdressur das Verhaltenselement des Steigens beim Hengstkampf dar, was schon bei den Kampfspielen von Hengstfohlen zu beobachten ist und unter dem Reiter in der Levade zustande kommt. Die Erbkoordination der Bewegungen bleibt dabei die gleiche, nur die auslösende Ursache wechselt. Angeborenermaßen ist es der Rivale, der beim erwachsenen Hengst das Steigen auslöst. Dressurmäßig wird das Steigen durch Entgegenreten des Dresseurs auf den an Longen festgehaltenen Hengst ausgelöst, der aufbäumend fliehen will und zufolge der Longen nicht kann. Mit Hilfe von Futter wird diese Reaktion belohnt und der Vorgang derart eingeschliffen, daß schließlich eine kleine reduzierte Geste des Tierlehrers ausreicht, den schließlich von seinen Longen befreiten Hengst steigen zu lassen. In der fertigen, lanjährig fortgesetzten Nummer steigen die Tiere ganz von alleine an der richtigen Stelle in der Nummer. Voraussetzung dafür ist allerdings eine konsequente Ausbildung und weiterhin konsequente fehlerlose Vorführung der fertigen Nummer.

Zusammenfassend sehen wir: Sachgemäße Zirkusdressur ist keine Vergewaltigung der Kreatur, sondern das Herausholen angeborener Verhaltenselemente und deren Demonstration in den uns liebgewordenen bunten Bildern der Manege, die uns auf einen Augenblick Erfüllung abenteuerlicher Träume aus der Kindheit lebendig werden lassen, auch aus der Kindheit der Kultur.

---

*1821. Sitzung, Dienstag, den 10. Dezember 1963, 20.15 Uhr,*

im Hörsaal des Mineralogisch-petrographischen Instituts

Vorsitz: Prof. Dr. Th. Hügi. Anwesend 36 Personen.

a) Geschäftlicher Teil: Rechnungsablage durch den Kassier.

b) Wissenschaftlicher Teil:

Vortrag von Herrn Prof. Dr. W. Nowacki, Bern, über: «Kristallographie und Kristallchemie der Sulfosalzminerale, insbesondere aus dem Lengenbach (Binnatal, Kt. Wallis)», mit Lichtbildern und Demonstrationen.

\* Als Sulfosalz wird eine Verbindung vom Typus  $Me_x (As, Sb, Bi)_y S_z$  bezeichnet, wobei Me auch mehrere Metalle in verschiedenen Mengenverhältnissen bedeuten kann. Wegen der Atomgrößen können As und Sb oder Sb und Bi, aber nicht As und

\* Mitt. Nr. 146 a.

Bi gleichzeitig vorhanden sein. Wären die meisten Kristallstrukturen der Sulfosalze bekannt, so könnte man darauf basierend eine Klassifikation begründen. Dies ist das Ziel der systematischen Erforschung der strukturellen Verhältnisse der Sulfosalze.

Die chemische Zusammensetzung kann auf dreierlei Arten bestimmt werden: 1. klassisch-chemische Analyse, 2. röntgenspektroskopisch, insbesondere mittels der elektronischen Mikrosonde und 3. kristallstrukturell. Die Mikrosonde hat sich als äußerst erfolgreich erwiesen und zum Beispiel ergeben, daß Hatchit ein Pb-Tl-As-Sulfid, Marrit =  $\text{PbAgAsS}_3$  und Trechmannit =  $\text{AgAsS}_2$  ist. Methode (3) führt manchmal zu korrigierten Formeln (zum Beispiel Livingstonit =  $\text{HgSb}_4\text{S}_8$ , nicht  $\text{HgSb}_4\text{S}_7$ ). Einige Lengenbacher-Sulfosalze sind Tl- und/oder Ag-haltig. Xanthokon,  $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$ , wurde — neben Wurtzit — erstmalig für die Schweiz gefunden. Mehrere der As-Sulfosalze wurden auch synthetisch hergestellt, unter hydrothermalen Bedingungen (außer dem Gratonit, der auch im Lengenbach bis jetzt nicht gefunden wurde).

Das Arsen spielt in den Sulfiden eine Doppelrolle: elektronegativ Schwefel ersetzend bzw. elektropositiv, metallähnlich. Im ersten Fall kann man von einfachen Sulfidstrukturen ausgehend durch Ersatz von S durch As (eventuell Sb) zu beobachteten Sulfosalz-Strukturen gelangen. Mit der Pyritstruktur verwandt sind: Cobaltin, Gersdorffit, Ullmannit; mit Markasit verwandt: Arsenkies, Gudmundit; mit Zinkblende: Lautit, Sinnerit  $\text{Cu}_{1,4}\text{As}_{0,9}\text{S}_{2,0}$  (erstes neues Mineral seit der Wiedereröffnung der Lengenbachgrube im Jahre 1958), Binnit; mit Wurtzit: Enargit. Realgar weist ein ausgesprochenes Molekülgitter auf, Auripigment hingegen ein Schichtgitter.

Nach Hellner sollen die Strukturen aller Sulfosalze mit kubisch-dichtester Packung (oder deformiert) der S-Atome aus dem PbS-Gitter ableitbar sein, eine Hypothese die sich teilweise bewährt hat (zum Beispiel Jordanit, Gratonit, Marrit, Freieslebenit, Lengenbachit). Andere (Rathit I, III, Dufrenoyisit, Baumhauerit, Skleroklas) sind davon weit entfernt. As, Sb und Bi sind stets pyromidal von 3 S umgeben; für die As-Sulfosalze ist die Koordinationszahl 9 für Pb charakteristisch (As-Sulfosalze: 7, 8, 9; Sb-: 6, 7, 8; Bi-: 6, 8). Allgemein kann ein Sulfosalz als ein Haufwerk von mehr oder weniger regelmäßigen Metall-Schwefel-Polyedern, welche durch endliche oder unendliche As-, Sb- oder  $\text{BiS}_3$ -Pyramidengruppen untereinander verknüpft sind, bezeichnet werden; zum Teil sind PbS- oder  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ -ähnliche Bereiche vorhanden. Bei den As-Sulfosalzen herrschen die endlichen Gruppen vor. — Zum Schluß des Vortrages wurden noch Lichtbilder der Lengenbachgrube und von Mineralien gezeigt, welche eine Ergänzung zu den ausgestellten besten Stücken des Mineralogischen Institutes und des Naturhistorischen Museums bildeten und ein historischer Abriß der Ausbeutung der Grube gegeben.

Autorreferat