

IV.

Den Tausch haben aus wirtschaftlichen Gründen abgebrochen
Hirschberg: Riesengebirgsverein und
Zaragoza: Sociedad iberica de ciencias naturales.

V.

Stand der Tauschstellen Ende März 1931	537
Zuwachs 1931/32 (11 neu, eine Wiederaufnahme)	12
Abgang	<u>2</u>
Stand Ende März 1932	<u>547</u>

An dieser Stelle sei der Direktion der Zentralbibliothek, insbesondere Fräulein Dr. H. Wild, der unsere Bibliothek anvertraut ist, für ihre Mühewaltung der Dank unserer Gesellschaft ausgesprochen.

Zürich, im April 1932.

Der Vertreter in der Kommission der Zentralbibliothek:
M. Rikli.

Protokoll der Hauptversammlung vom 13. Juni 1932
um 20 Uhr auf der Schmidstube, Marktgasse 20

Vorsitzender: Prof. Dr. P. Scherrer.

Anwesend: 70 Personen

1. Das Protokoll der Sitzung vom 14. März wird genehmigt.
2. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:
Herr Dr. Walter Möriker, Vorsteher des Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums, Davos Platz, eingeführt durch Herrn Prof. Dr. P. Scherrer.
Herr Dr. Friedrich Wahlen, Direktor der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Oerlikon, Scheuchzerstrasse 164, Zürich 6, eingeführt durch die Herren Prof. Dr. M. Rikli und Prof. Dr. A. Volkart.
3. Zum Budget stellt Herr Prof. Dr. Hans Schinz, Redaktor der Vierteljahrsschrift, den Antrag, den vorgesehenen Posten für die Vierteljahrsschrift ausserordentlicherweise für das Jahr 1933 von Fr. 14,000.— um Fr. 2500.— zu erhöhen. Der Rückschlag des Jahresbudgets 1933 vergrössert sich dadurch auf Fr. 3200.—. Es ist das aber nicht zu umgehen, wenn eine gegenwärtig zu publizierende Arbeit von Herrn Prof. Dr. A. Heim (seit 32 Jahren ordentliches und 18 Jahren Ehrenmitglied) noch aufgenommen werden soll. Die Budget-Erhöhung von Fr. 2500.— für die Vierteljahrsschrift wird von der Gesellschaft genehmigt.
4. Durch Neuwahlen verändert sich der Vorstand um Herrn Prof. Dr. O. Nägeli als Präsident, Herrn Prof. Dr. H. E. Fierz als Vizepräsident, Herrn Prof. Dr. P. Scherrer als Beisitzer, Herrn R. Streiff-Becker als Rechnungsrevisor.
5. Vortrag des Herrn Prof. Dr. E. Waser, Kantonschemiker:

Über biologische Abwasser-Reinigung.
(Mit Film-Vorführung.)

Infolge des steigenden Wasserbedarfes wächst in gleichem Masse die täglich an die öffentlichen Gewässer zurückgegebene Menge Abwasser. Eine immer stärker sich auswirkende Folge davon ist die immer steigende Belastung der Vorfluter mit Abwasser. Früher reichte das Selbstreinigungsvermögen der Flüsse

und Seen aus, um das eingeleitete Abwasser unschädlich zu machen. Man wird je länger, je mehr gezwungen, die Abwasser irgendwie zu reinigen, bevor sie der Vorflut übergeben werden.

Die Selbstreinigung der Gewässer ist auf die Tätigkeit von kleinen und kleinsten Lebewesen zurückzuführen, die sich bei Anwesenheit genügender Sauerstoffmengen von den im Abwasser enthaltenen, echt oder kolloid gelösten und suspendierten, fäulnisfähigen, organischen Stoffen ernähren und dabei die Mineralisation dieser Stoffe bewirken.

Um Abwasser künstlich zu reinigen, muss man seine Art, seine Menge und seine Zusammensetzung kennen. Eine künstliche Behandlung des Abwassers erfolgt zweckmässig möglichst rasch nach seinem Anfall. Durch die mechanische Reinigung mit Hilfe von Grobrechen, Feinrechen, Sandfängen und Absitzbecken kann man ca. 33% der gesamten Fremdstoffe = ca. 50% der gesamten Schmutzstoffe = ca. 65% der gesamten ungelösten Stoffe entfernen.

Die nicht absitzbaren, ferner die kolloid und echt gelösten organischen Stoffe müssen durch die biologische Reinigung entfernt werden. Die gelösten anorganischen Stoffe des Abwassers sind in der Regel bedeutungslos.

Zur biologischen Reinigung kann nur Abwasser verwendet werden, das vorher mechanisch geklärt wurde. Man verwendet entweder Verfahren, welche die Verwertung der im Abwasser enthaltenen organischen Stoffe (Stickstoff-Verbindungen, Phosphor-Verbindungen etc.) gestatten (Bodenberieselung, Fischteiche), aber relativ viel Bodenfläche benötigen, oder Verfahren, bei welchen diese Stoffe unausgenützt mineralisiert werden. Als solche Verfahren werden heute hauptsächlich das Tropfkörper- und das Belebtschlamm-Verfahren entweder allein oder kombiniert verwendet.

Beide Verfahren beruhen im Prinzip auf einer künstlichen Züchtung der Polysaprobier, welche die Mineralisation der organischen Stoffe besorgen. Sie erfordern wenig Bodenfläche, müssen aber sorgfältig vor Vergiftung (etwa durch im gewerblichen oder industriellen Abwasser vorhandene Giftstoffe) geschützt werden. Die zum Betrieb nötigen Energie-Mengen können u. U. aus dem bei der Ausfäulung des Abwasserschlamms entstehenden Faulgas, das zum grössten Teil aus Methan besteht, gewonnen werden.

Der von Dr. M. Husmann bei Krupp in Essen erstellte Film zeigt insbesondere die Verhältnisse bei den letztgenannten, biologischen Reinigungsverfahren. Mit Hilfe einer richtig funktionierenden mechanischen und biologischen Kläranlage ist es möglich, bis zu 63% der gesamten Fremdstoffe, bzw. bis zu 95% der gesamten Schmutzstoffe des Abwassers zu entfernen oder zu mineralisieren und damit unschädlich zu machen.

Autoreferat.

Der Präsident verdankt den interessanten Vortrag und den Film, welche beide die Wichtigkeit und Notwendigkeit der Abwasserreinigung und ihre verschiedenen Methoden demonstrieren. An der Diskussion beteiligen sich Herr Prof. Dr. Max Düggeli, welcher auf den Kettenabbau organischer Stoffe durch verschiedene Bakterien hinweist, Herr Prof. W. Silberschmidt, der daran erinnert, dass in Zürich das Projekt für Klärbecken schon von Ingenieur Bürkli aufgeworfen worden sei, infolge ungeeigneten und porösen Bodens aber nicht zur Durchführung hat gelangen können, und Herr Ingenieur C. Jegher, welcher von Abwasserreinigungs-Methoden in Amerika spricht.

Schluss der Sitzung 22.20 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Sitzung vom 7. November 1932
um 20 Uhr auf der Schmidstube, Marktgasse 20.

Vorsitzender: Prof. Dr. O. Naegeli.

Anwesend: 126 Personen.

1. Das Protokoll der Hauptversammlung vom 13. Juni wird genehmigt.
2. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:
Herr Prof. Dr. August Guyer, Susenbergstrasse 176, Zürich 7, eingeführt durch Herrn Prof. Dr. A. Kienast.
Herr Dr. med. vet. Walter Hofmann, Professor für Buiatrik an der veterinär-medizinischen Fakultät, Tierspital Zürich, eingeführt durch Herrn Prof. Dr. W. Frei.
3. Vortrag des Herrn Prof. Dr. H. R. Schinz:

Probleme und Ergebnisse der Strahlengenetik.
(Mit Vorführungen.)

Die Strahlengenetik ist jene Forschungsrichtung der allgemeinen Biologie, die einerseits auf radiobiologischen und andererseits auf genetischen Grundlagen aufbaut. Unumstritten ist die Tatsache, dass die Empfindlichkeit gegenüber kurzwelliger Strahlung eine ganz allgemeine Eigenschaft aller Lebewesen ist. Die radiobiologischen Reaktionen im Gebiete der kurzwelligigen Strahlung (Röntgenstrahlen, Gammastrahlen und Betastrahlen) sind unspezifischer Natur, von der Wellenlänge unabhängig und der Zahl der gebildeten Elektronen proportional. Der Strahleninsult stellt sich ganz verschieden dar, je nach der ins Auge gefassten Dimension. Die Bedeutung der kurzwelligigen Strahlung für experimentelle Versuche liegt in ihrer Homogenität, ihrer Durchdringungsfähigkeit und der Möglichkeit der scharfen zeitlichen und lokalen Begrenzung. Die histopathologische und zytopathologische Untersuchung bestrahlter Zellen und Gewebe ergibt entweder keinen positiven Befund, wie bei der durch Röntgenbestrahlung erzielten lokalen Wachstumshemmung infolge Herabsetzung der Teilungsfähigkeit der Zellen, oder es finden sich an hochstrahlensensiblen Geweben elektive Kernschädigungen (Pyknosen, Karyorrhesis usw.), oder man konstatiert in mehr oder weniger strahlenresistenten Geweben neben degenerativen Mitosen Schädigungen des Teilungsmechanismus (mehrpole Mitosen, Riesenkernbildungen usw.). Die strahlenempfindlichste Struktur in der Zelle ist der Kern, und innerhalb des Kernes das Chromatin. Der Nachweis der Vererbung solcher künstlich gesetzter Chromatinveränderungen ist gelungen. Morphologisch nicht fassbare Strahleninsulte lassen sich auf genetischem Wege nachweisen. Versuche an Säugtieren und an Protisten waren nicht beweisend, wohl aber diejenigen an der Tauffliege *Drosophila*. Übereinstimmende Befunde sind ferner bei der Schlupfwespe, bei *Hordeum*, *Triticum*, *Zea mays*, beim Löwenmäulchen, beim Tabak und beim Stechapfel erzielt worden. Es handelt sich nicht um Sonderfälle, es liegen allgemeingültige biologische Gesetzmässigkeiten vor. Es kann der Mechanismus der Vererbung, also die Verteilung des Chromosomenmaterials und die Chromosomenkonjugation beeinflusst werden (Mavor). Man stellt ferner unter dem Einfluss kurzwelliger Strahlung das Entstehen neuer Gene fest (Muller). Die kurzwellige Strahlung hat einen allgemeinen Einfluss auf den Mutationsprozess, sie erhöht die Mutationsrate um das Vielfache. Es handelt sich bei diesen experimentellen Strahlenmutanten zum Teil um

Genmutanten, zum Teil um Genommutanten und zum Teil um chromomere Mutanten. Der Parallelismus zwischen Spontanmutanten und Strahlenmutanten ist auffällig. Spontan mutationsbereite Gene sind auch im Experiment beeinflussbarer als spontan stabile Gene. Ein und derselbe Reiz verursacht eine verschiedene Reaktion an verschiedenen Genen, und verschiedene Reize können am selben Gen die gleiche Reaktion auslösen. Massgebend ist nicht der Reiz, sondern die ultramikroskopische Struktur. Das Gesetz der spezifischen Sinnesenergie von Johannes Müller lässt sich auf die gesamte lebende Materie übertragen, von der Makrostruktur bis zur Genstruktur.

Die Qualität der Strahlung ist ohne Einfluss. Die Mutationsrate geht der jonisierenden Wirkung der Bestrahlungsdosis parallel. Die Mutationen entstehen direkt während der Bestrahlung. Eine genetische Nachwirkung ist nicht vorhanden. Der Mutationsvorgang ist nicht an gewisse Stadien der Zellteilung oder der Chromosomenspaltung gebunden, er tritt auch in Ruhekernen auf. Rückmutationen sind möglich und von hoher theoretischer Bedeutung. Sie widerlegen die Presence-absence-Theorie (Bateson) und die Lehre von den rein quantitativen Genveränderungen (Goldschmidt). Der Mutationsprozess ist nicht auf Geschlechtszellen beschränkt. Somatische Mutationen sind ebenfalls experimentell erzeugbar.

Der spontane Mutationsprozess kann nicht auf die Gamma- und Betastrahlung der Erde oder die kosmische Strahlung zurückgeführt werden. Die natürliche Strahlung ist mindestens 500 mal zu schwach, um die spontane Mutationsrate auszulösen. Auch die in Lebewesen angereicherten Radiummengen sind unerschwinglich.

Die experimentell erzeugten Mutanten haben meist keinen Selektionswert, doch wird der Einwand der Seltenheit, der gegen die Mutation als Material für die Selektionsarbeit häufig erhoben wird, durch die erhebliche Erhöhung der natürlichen Mutationsrate bis auf das 150fache widerlegt. Für gerichtete Mutationen bringen die vorliegenden Versuche noch keine Beweise.

Die praktische Bedeutung der Mutationsauslösung für die Tier- und Pflanzenzüchtung wird oft überschätzt. Spontane Genmutationen sind in genügender Zahl vorhanden. Aussichtsreicher zu züchterischen Zwecken kann die experimentelle Erzeugung von chromomeren Mutanten und Genommutanten sein. Die Hauptarbeit des Züchters ist aber nicht das Auswählen, sondern das Verwerfen von unwillkommenen Erbänderungen. Die Feststellungen der Strahlengenetik haben für den Menschen vor allem eine negative Bedeutung. Da die Mehrzahl der Mutationen nicht eine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung des Erbgutes ist, so ist die temporäre Sterilisierung der Frau auf Zeit verpönt wegen der Möglichkeit der genotypischen Strahlenschädigung der Nachkommenschaft.

(Autoreferat.)

An der Diskussion beteiligen sich die Herren: Prof. Dr. E. Scherrer, der nach der Möglichkeit einer selektiven Beeinflussung des Protoplasmas fragt, die entstehen könnte infolge der verschiedenen Absorption der Röntgenstrahlen durch die im Plasma vorhandenen verschiedenen Stoffe. Prof. Dr. O. Naegeli weist darauf hin, dass es stabile und wenig mutierende Typen gibt, zu welchen die alten Typen gehören, während andere sich in Perioden gesteigerter Mutationsfähigkeit befinden. Gelingt es nun, auch solche stabile Typen durch Bestrahlung zur Mutation anzuregen? Die Mutation erscheint gegenwärtig als die einzige

Ursache der Evolution, ist aber in ihrem Wesen noch unerklärt. Prof. Dr. W. Vogt verweist auf ähnliche Beeinflussung durch Anwendung von Wärme und Kälte und wirft die Frage auf, ob es sich wirklich in allen Fällen um eine Beeinflussung der Chromatinsubstanz handle; er denkt bei den Versuchen mit Wärmeeinwirkung an veränderten Materialtransport im Cytoplasma und dadurch verursachte Wachstumsstörungen. Prof. Dr. H. R. Schinz beantwortet die aufgeworfenen Fragen, und der Vorsitzende schliesst die Sitzung mit herzlichem Dank an den Vortragenden für seine hochinteressanten Ausführungen, die verschiedene Grundfragen der Biologie beleuchteten.

Schluss der Sitzung 22.00 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Sitzung vom 21. November 1932

um 20 Uhr auf der Schmidstube, Marktgasse 20.

Vorsitzender: Prof. Dr. O. Naegeli.

Anwesend: 60 Personen

1. Das Protokoll der Sitzung vom 7. November wird genehmigt.

2. Als neue Mitglieder werden aufgenommen und vom Vorsitzenden willkommen geheissen:

Herr Prof. Dr. Heinrich Jenny, Stapferstrasse 27, Zürich 6, eingeführt durch die Herren Prof. Dr. E. Giger und Prof. Dr. E. Rübel.

Herr Dr. med. E. Auf der Maur, Weinbergstrasse 84, Zürich 6,

Herr Dr. med. J. Berchtold, Uster,

Herr Dr. med. Erich Bosch, Dufourstrasse 30, Zürich 8,

Herr Prof. Dr. med. Eugen Frey, Frauenklinikstrasse 26, Zürich 6,

Herr Dr. med. Arthur Guth, Bahnhofstrasse 39, Zürich 1,

Herr Dr. med. A. Hotz, P.-D., Kinderarzt, Hottingerstrasse 28, Zürich 7,

Herr Dr. med. H. Merz, Falkenstrasse 12, Zürich 8,

Herr Dr. med. Gustav Ad. Preiss, Bahnhofstrasse 3, Zürich 1,

Herr Dr. med. Ed. Seiler-Frauchiger, Männedorf,

Herr Dr. med. M. Vontobel, Höngg,

eingeführt durch Herrn Prof. Dr. O. Naegeli.

3. Vortrag des Herrn Obergeringieur Dr. K. Sachs, Ennetbaden (Aargau):

Von den hydraulischen Energiespeichern bis zu den elektrischen Lokomotiven.

(Eine energetische Studie zum elektrischen Betrieb unserer Bundesbahnen.)

Die Erzeugung elektrischer Energie aus der weissen Kohle und deren Fortleitung und Verwendung für Licht und Kraft ist eine der grossartigsten Verwertungsformen der Kräfte der Natur. Innerhalb dieses naturwissenschaftlich-technischen Geschehens steht der elektrische Bahnbetrieb obenan, der sich in der Schweiz in einem Ausmass vollzieht wie sonst nirgends auf der Welt.

Der Vortragende hat sich zur Aufgabe gemacht, aufzuzeigen, welche Wandlungen dabei die Energie durchmacht auf dem Wege bis zu ihrer schliesslichen Nutzbarmachung am Umfang der Triebräder der elektrischen Lokomotiven. Nach einem kurzen Hinweis auf die Sonnenwärme als primärste Energieform und Ursache des Kreislaufs des Wassers und der Niederschläge wird auf die grundsätzliche Anordnung der verschiedenen Bauformen von hydraulischen Kraft-

werken im allgemeinen und deren Wasserwirtschaft eingegangen und dann im besonderen jene der S. B. B. besprochen. Der Vortragende schildert Disposition und Ausrüstung der Kraftwerksgruppen Ritom-Amsteg einerseits und Vernayaz-Barberine andererseits, deren Zusammenarbeiten und deren Verbindung durch eine 135,000 Volt-Übertragungsleitung zum wechselseitigen Energieaustausch, die Anordnung, Bauformen und Ausrüstung der untereinander und mit den Kraftwerken durch ein Netz von Übertragungsleitungen von 60—66,000 Volt verbundenen Unterwerke als unmittelbare Speisepunkte des Fahrleitungsnetzes, von dem die elektrischen Lokomotiven mit ihren Stromabnehmern als mobile Verbraucher die elektrische Energie abnehmen, um sie in ihren Motoren schliesslich wieder in mechanische Energie umzuformen. Die einzelnen Teile der Ausrüstung elektrischer Lokomotiven werden an Hand eines prinzipiellen Schaltungschemas erläutert.

Zum Schluss weist der Vortragende darauf hin, dass innerhalb des Energieumwandlungsprozesses sämtliche physikalische Vorgänge heute mehr oder weniger zu überblicken sind, sogar einschliesslich jener in den elektrischen Maschinen, Transformatoren, Leitungen und Motoren, die dank den neuesten Ergebnissen der Atomforschung eine wissenschaftlich befriedigende Deutung zulassen. Rätselhaft aber ist noch immer der für die sinnliche Wahrnehmung zunächst äusserst einfach scheinende Vorgängekomplex, der das Phänomen des kraftschlüssigen Rollens motorisch angetriebener Räder auf ihrer Unterlagefläche ausmacht. Es ist zu hoffen, dass dieser in uralten Zeiten bereits bekannte mechanische Vorgang, der ja auch im elektrischen Bahnbetrieb die letzte Form der Energieumwandlung bildet, vielleicht auch mit Hilfe der Atomphysik einmal seine Erklärung finden wird. (Autoreferat.)

Der Vorsitzende verdankt aufs herzlichste den interessanten Vortrag, der sehr anschaulich darstellte, was auf dem Gebiete der elektrischen Energiegewinnung und der Bahnelektrifikation auf Schweizerboden geleistet worden ist. Herr Obering. Dr. Huber-Stockar macht einige ergänzende Angaben über den Energieumsatz und über den Zusammenschluss der Kraftwerkgruppen und ihrer Unterwerke.

Schluss der Sitzung: 21.00 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Sitzung vom 5. Dezember 1932

um 20 Uhr, im Grosse Hörsaal des Chem. Techn. Institutes der E. T. H.,
Universitätstrasse 6.

Vorsitzender: Prof. Dr. O. Naegeli.

Anwesend: 114 Personen.

1. Das Protokoll der Sitzung vom 21. November wird genehmigt.
2. Als neue Mitglieder werden aufgenommen und vom Vorsitzenden willkommen geheissen:
Herr Dr. med. Albert Alder, P.-D., Talacker 23, Zürich 1,
Herr Dr. med. Hans R. Dick, Medizinische Klinik, Kantonsspital Zürich,
Herr Dr. med. G. Haemig, Chirurg, Dirig. Arzt des Schwesternhauses vom
Roten Kreuz, Tödistrasse 36, Zürich 2,

Herr Dr. med. Th. Hämmerli-Schindler, Hohenbühlstrasse 1, Zürich 7,
Herr Dr. med. Max Holzmann jun., Bahnhofstrasse 56, Zürich 1,
Herr Dr. med. Fritz Leutenegger, Medizinische Klinik, Kantonsspital
Zürich,

Herr Dr. med. Fritz Lüthy, Seefeldstrasse 108, Zürich 8,

Herr Dr. med. Hans Zbinden-Knoepfel, Grüngasse 31, Zürich 4,
eingeführt durch Herrn Prof. Dr. O. Naegeli.

Herr Dr. Simon Janett, Adjunkt des Kantonschemikers, von Zillis, Eid-
mattstrasse 28, Zürich 7, eingeführt durch Herrn Prof. Dr. E. Waser.

2. Vortrag des Herrn Professor Dr. L. Ruzicka:

Über das Bauprinzip und die neueste Ausdehnung der
Terpenchemie in biologisch wichtige Richtungen.

Vergleichende Betrachtungen des Bauprinzips bei Naturkörpern fördern die Entwicklung der Chemie der noch unaufgeklärten Verbindungen und geben uns oft indirekte Auskunft über die genetischen Beziehungen in der Natur. Die Terpene wurden definiert als Körper der allgemeinen Formel $(C_5H_8)_xO_y$, wobei $x=7-9$, $y=2-8$ und die Zahl der Sauerstoff-Atome etwa bis 5 gehen kann, ohne jedoch für die Terpene charakteristisch zu sein. Als weiteres Bauprinzip von allgemeiner Bedeutung ist hervorzuheben die Zerlegbarkeit des Kohlenstoffgerüsts der Terpene in Isoprenreste, die durch Kohlenstoffbindungen in mannigfaltigster Variation miteinander verbunden sind, wobei aliphatische, wie auch ein oder mehrere Ringsysteme enthaltende Verbindungen zustande kommen.

Die weitaus grösste Anzahl der Monoterpene (10 C-Atome) und der Sesquiterpene (15 C-Atome) enthält die Isoprenreste in Form einer regelmässigen Kette, während in relativ seltenen Fällen auch unregelmässige Aneinanderreihung der Isoprenreste vorkommt. Bei zahlreichen Beispielen war es möglich, die in der Natur vorkommenden Vertreter der einzelnen Gruppen der Terpene ineinander umzuwandeln, wie überhaupt Isomerisierungsreaktionen für die ganze Körperklasse typisch sind. Die Verbindungen dieser beiden einfachsten Gruppen der Terpene sind die Geruchsträger der ätherischen Öle, und viele der sauerstoffhaltigen Derivate zeigen auch sonstige ausgeprägte physiologische Wirkungen. Besonders bei den Diterpenen (20 C-Atome) ist die Art, wie die 4 Isoprenreste im Molekül aneinandergereiht sind, verschiedenartigen Variationen unterworfen. Eine regelmässige Isoprenkette ist im Phytol und wohl auch im Vitamin A enthalten. Beim Safranfarbstoff Crocetin und beim α -Camphoren sind zwei verschiedene Arten einer Zusammensetzung des Moleküls aus zwei regelmässigen Hälften zu beobachten. Zwei verschiedene weniger regelmässig aufgebaute Kohlenstoffgerüste trifft man bei den Koniferenharzsäuren Abietinsäure und Dextro-pinarsäure an. Bei den Triterpenen (30 C-Atome) ist nur die Konstitution des aliphatischen Squalen's genau bekannt, während über den Bau der sonstigen tetra- und pentacyclischen Vertreter dieser Gruppe noch wenig bekannt ist. Bei denselben wird das Vorliegen eines hydrierten Picenringes vermutet. Zu den Tetraterpenen (40 C-Atome) gehören die wichtigsten natürlichen Polyene, wie z. B. das Lycopin und das Carotin, die auch wieder aus zwei symmetrischen Hälften zusammengesetzt sind. Schliesslich ist der Kautschuk als das höchste Glied der Reihe zu erwähnen, der aus einer regelmässigen Isoprenkette besteht.

Mit den Terpenen nahe verwandt sind gewisse Verbindungen, die nur teilweise den gleichen Bau aufweisen und die man als Terpenoide bezeichnen kann. Als Beispiele werden das Santen, die Jonone und Bixin besprochen. Die wichtigsten Terpenoide sind die Sterine, die Gallensäuren, das Vitamin D und wohl auch gewisse Sexualhormone. Die grossen Schwankungen, denen die Konstitutionsformeln dieser Verbindungen in letzter Zeit unterworfen waren, werden ausführlich diskutiert und dabei auf die Bedeutung der Dehydrierungsmethode hingewiesen, die bei verschiedenen für die Sterine vorgeschlagenen Formeln zu wenig berücksichtigt wurden.

Am Beispiel des Vitamins D wird gezeigt, wie schwierig es prinzipiell ist, sich darüber Rechenschaft zu geben, welcher Teil eines physiologisch wirksamen Moleküls für die spezifische Wirkung verantwortlich gemacht werden soll, da es sich oft nur um geringe Unterschiede in der Struktur zwischen wirksamen und unwirksamen Isomeren handelt. Auch über die Reaktionen, die bei der Entstehung der Terpene in der Natur beteiligt sind, ist man vollständig im unklaren und hat vorläufig nur gewisse hypothetische Vermutungen aufstellen können, die aber experimentell nicht kontrollierbar waren. (Autoreferat.)

Der Vorsitzende verdankt aufs beste den interessanten Vortrag. Herr Prof. Dr. P. Karrer weist darauf hin, wie die seinerzeitigen Äusserungen des Vortragenden: es seien die Gerüststrukturen der Terpene als Zusammenlagerungen von Isoprenresten aufzufassen, durch die Forschung, an der der Vortragende selber in grossem Masse beteiligt ist, bestätigt worden seien und dass auf Grund dieser Idee ein ganzes Gebiet hätte erschlossen werden können. Der Vorsitzende schliesst die Sitzung mit nochmaligem Dank an den Vortragenden und an Herrn Prof. Karrer.

Schluss der Sitzung 21.50 Uhr.

Der Sekretär:
A. U. Däniker.

Protokoll der Sitzung vom 19. Dezember 1932

um 20 Uhr auf der Schmidstube, Marktgasse 20.

Vorsitzender: Prof. Dr. O. Naegeli.

Anwesend: 75 Personen.

1. Das Protokoll der Sitzung vom 5. Dezember wird genehmigt.
2. Als neue Mitglieder werden aufgenommen und vom Vorsitzenden willkommen geheissen:

Herr Dr. med. R. Allemann, Arzt, Talstrasse 32, Zürich 1,
Herr Dr. med. Ernst Bachmann, Arzt, Kirchgasse 36, Zürich 1,
Herr Dr. med. Konrad Bürgi, Arzt, Wilfriedstrasse 15, Zürich 7,
Herr Dr. med. Georg R. Constam, Arzt, Hadlaubstrasse 68, Zürich 6,
Herr Dr. med. Emil Knopfli, Arzt, Stauffacherstrasse 26, Zürich 4,
Herr Dr. med. Peter Schmuziger, Arzt und Zahnarzt, Eidmattstrasse 51,
Zürich 7,

Herr Dr. med. Adolf Zuppinger, Arzt, Sonneggstrasse 16, Zürich 6,
eingeführt durch Herrn Prof. Dr. O. Naegeli.

Herr Bruno Fischer, Obergärtner am Botanischen Garten der Universität
Zürich, Besenrainstrasse 25, Zürich 2, eingeführt durch die Herren Prof.
Dr. Hans Schinz und Dr. A. U. Däniker.

3. Vortrag des Herrn Prof. Dr. J. Züllig, Küsnacht (Zürich):

Die Veranschaulichung des Irrationalen im Zahlenbereich
(mit Lichtbildern).

Der Vortragende hat sich zur Aufgabe gemacht, durch engen Anschluss an geometrische Vorstellungen das Wesen der Irrationalzahlen zu veranschaulichen. Nach einem Hinweis auf die bildliche Darstellung der rationalen Zahlen $\frac{p}{q}$ (p und q ganze Zahlen), deren Bildpunkte auf der Zahlenachse „überall dicht“ liegen, werden die „Lücken“ auf der Zahlenachse aufgezeigt und als Bildpunkte der Irrationalzahlen gedeutet. Dieser Weg erspart dem Vortragenden die abstrakte, rein zahlenmässige Einführung der Irrationalzahlen: übersetzt man alles, was kurz und anschaulich an das geometrische Bild angeknüpft wird, ins rein Zahlenmässige, so kommt man auf die Dedekind'sche Definition der Irrationalzahlen als „Zahlenschnitte“. Die Bildpunkte sämtlicher reellen (rat. und irrat.) Zahlen ergeben lückenlos eine Gerade.

Eine weitere Veranschaulichung der rationalen und irrationalen Zahlen ermöglicht das Gitter der Punkte mit ganzzahligen Koordinaten, in dem jeder rat. Zahl ein solcher Punkt zugeordnet ist. Die Bildpunkte gleichwertiger Brüche liegen auf einem Strahl durch den Anfangspunkt des Koordinatensystems. Einer Irrationalzahl entspricht ein Strahl, der durch keinen der unendlich vielen Gitterpunkte geht (Deutung von F. Klein).

Eine neue geometrische Deutungsmöglichkeit der Irrationalzahlen bietet eine von Prof. Andreas Speiser erstmals in die Zahlentheorie eingeführte Figur:

konstruiert man in der oberen Halbebene in jedem rationalen Punkt $\frac{p}{q}$ der Zahlenachse den diese Achse berührenden Kreis vom Radius $r = \frac{1}{2q^2}$, so berühren sich alle unendlich vielen Kreise; sie überdecken sich nirgends. Zwei Kreise mit den Berührungspunkten $\frac{p}{q}$ und $\frac{r}{s}$ umgrenzen mit der Zahlenachse ein 3-spitziges Gebiet (Lücke), in welches sich ein Kreis einbeschreiben lässt; dieser berührt die Zahlenachse wieder in einem rationalen Punkt. Wenn man so weiter konstruiert, also immer die Inkreise der entstehenden Lücken zeichnet, so erhält man schliesslich als Berührungspunkte mit der Achse die Bildpunkte aller möglichen rationalen Zahlen im Intervall von $\frac{p}{q}$ bis $\frac{r}{s}$. Niemals werden wir als Berührungspunkt den Bildpunkt einer Irrationalzahl erhalten. Da sich jede reelle Zahl eindeutig in einen regelmässigen Kettenbruch entwickeln lässt und einem solchen in der Kreisfigur eine besondere Kurve entspricht, so kann diese als geometrisches Bild der Zahl aufgefasst werden. Bild einer Irrationalzahl ist eine im Punkt A (0,1) beginnende spitzenfreie Kurve, bestehend aus unendlich vielen Bogen auf unendlich vielen Kreisen mit abnehmendem Radius, welche zum Bildpunkt der Irrationalzahl hinführt. Die Teilnennern des Kettenbruches bedeuten die Anzahl der Bogenstücke, die man auf einem Kreis weiterstreiten muss. Die dem goldenen Schnitt $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)$ entsprechende Kettenbruchkurve hat das Bestreben, auf dem kürzesten Weg (der Geraden vergleichbar) die Zahlenachse zu erreichen: die Kurve verweilt nur ein Bogenstück auf einem Kreis, geht auf den nächsten Kreis über und verbleibt auch hier nur ein

Bogenstück usw. Der Endpunkt der Kurve teilt die Längeneinheit nach dem goldenen Schnitt. Gleichmässige Verkleinerung der Kreise führt zu Figuren, in denen sich der Grad der Annäherungsfähigkeit einer jeden quadratischen Irrationalzahl durch rationale Brüche veranschaulichen und bestimmen lässt. Erläuternde Figuren finden sich in einer Arbeit des Referenten „Geometrische Deutung unendlicher Kettenbrüche“, Verlag Orell Füssli. (Autoreferat.)

In der Diskussion weist Herr Prof. Dr. R. Fueter darauf hin, dass das Problem der irrationalen Zahlen als uraltes Problem schon die Griechen beschäftigt habe, ohne dass sie aber darin zu klaren Anschauungen gekommen seien. Die Kreiszüge als Darstellungsmittel führen zu einem weitgehenden Verständnis, aber es ist zu betonen, dass die Theorie nicht durch Veranschaulichung ersetzt werden kann. Zu jener sind philosophische Grundlagen notwendig, und so sucht Prof. D. Hilbert in Göttingen in der logischen Erkenntnis des Irrationalen vorwärts zu kommen. Es ist sehr verdienstlich, dass der Vortragende einem weiteren Kreise dieses mathematische Problem in moderner Form dargestellt hat. Der Vorsitzende schliesst die Sitzung mit herzlichem Dank an den Vortragenden und an Prof. Dr. R. Fueter.

Schluss der Sitzung 22.10 Uhr.

Der Sekretär:

A. U. Däniker.