

Zweiter Teil

Sitzungsberichte

Sitzungsberichte von 1918.

Protokoll der Sitzung vom 14. Januar 1918,

abends 7¹/₂ Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard.

Anwesend: 60 Personen.

Traktanden:

1. Unsere Gesellschaft hat durch den Tod verloren:
im November 1917 Herrn C. W. Denzler, Ingenieur,
im Dezember 1917 Herrn F. Meyer-Fierz.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen von ihren Sitzen.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.
3. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:
Herr Georg v. Wyss, stud. chem., Bärengasse 19, Zürich 1, angemeldet durch Herrn Dr. E. Rübel.
Herr Julius Widmayer, Kaufmann, Bionstrasse 11, Zürich, angemeldet durch Herrn Dr. O. Veraguth und Herrn Dr. E. Rübel.
4. Vortrag von Herrn Privatdozent Dr. W. J. Baragiola:

Der Wein, als Gegenstand der Forschung.

Der Wein ist in den letzten Jahrzehnten vielfach Gegenstand wissenschaftlicher Forschung auf breiterer Grundlage als bis dahin geworden. Zur Förderung unserer Kenntnisse auf diesem Wissensgebiete hat hauptsächlich die Chemie beigetragen, daneben aber auch die Bakteriologie, die Gärungsphysiologie und die wissenschaftliche Mikroskopie.

Beherrscht werden die neuen Forschungen über den Wein von den Untersuchungen über seinen Säuregehalt. Nach dieser Richtung ist von wichtigeren Ergebnissen zunächst hervorzuheben der qualitative Befund der analytischen Chemie, dass alle Weine Milchsäure als regelmässigen Bestandteil und oft als hauptsächlichste Säure enthalten. In quantitativer Beziehung gelang der analytischen Chemie die schwierige Aufgabe der Trennung der wichtigsten organischen Säuren des Weines, nämlich der Weinsäure, Äpfelsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Essigsäure und Gerbsäure. Die Bakteriologie fand, dass die Milchsäure aus Äpfelsäure durch säureverzehrende Bakterien gebildet wird. Dieser mit Kohlensäureentwicklung verbundene Säureabbau ist von überaus grosser Wichtigkeit für die Technik der Weinbehandlung. Mit ihm hängt auch meistens die beliebte Sternbildung der Flaschenweine zusammen. Die physikalische Chemie klärte die Frage der Bindungszustände der Säuren im Weine auf und zeigte, dass alle Weine freie Weinsäure enthalten. Sie führte ferner

den Begriff der Wasserstoffionenkonzentration in die Weinchemie ein. Der saure Geschmack des Weines ist proportional seinem Säuregrad, d. h. eben dieser Wasserstoffionenkonzentration. Die Zunge zeigt für Schwankungen des Wasserstoffionengehaltes eine grosse Empfindlichkeit. Zum Verständnis der chemischen Vorgänge im Weine ist die Ionenlehre von grösster Bedeutung. Sie zeigt beispielsweise, dass es Weine geben kann, die bei quantitativ und qualitativ gleichem Gehalt an titrierbaren Säuren dennoch ganz verschieden sauer schmecken. Sie erklärt die merkwürdige Erscheinung, dass manche Weine beim Verdünnen mit Wasser saurer werden oder doch gleich sauer wie zuvor bleiben. Sie deutet uns die Wirkung des Weinsteines im Fasse und diejenige der Schwefelsäure aus dem Holze stark eingebrannter Fässer auf den Wein. Es ist zu hoffen, dass es bald gelingen werde, aus den Analysenergebnissen eines Weines berechnen zu können, wie stark sauer er schmeckt.

Der Wert der verschiedenen Verfahren der Weinverbesserung erscheint im Lichte der neueren Forschungen vielfach ganz anders, als man ihn im allgemeinen einschätzt. Die starke Deckung des sauren Geschmackes durch die Trockenzuckerung ist auf die verminderte Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen in dem an Alkohol und Glycerin angereicherten Weine zurückzuführen. Umgekehrt ist der geringe Einfluss des Gallisierens auf den Säuregrad so zu deuten, dass durch die Wasserbeigabe die Säuredissoziation vermehrt wird. Zur Milderung des sauren Geschmackes eignet sich vorläufig besonders die Entsäuerung mit Kalk, die auf einer Ausfällung eines Teiles der Weinsäure und auf starker Rückdrängung der Säuredissoziation durch Bildung gleichioniger Salze beruht. Der Entsäuerung gegenüber steht das Gipsen des Weines mit dem Zwecke einer Erhöhung des Säuregrades. Die Wirkung des Gipsens kann nur physikochemisch erklärt werden. Sie beruht in der Vermehrung des Gehaltes an freien organischen Säuren auf Kosten der gebundenen Säuren und daheriger stark verminderter Rückdrängung der Säuredissoziation durch gleichionige Salze. Das Gipsen ist ein Schulbeispiel für das wunderbare empirische Empfinden der Praktiker. Interessant ist auch die Nachentdeckung der entsäuernden Wirkung von neutralem Kaliumtartrat auf den Wein auf Grund der Ionenlehre, ein Verfahren, das schon Liebig, von stöchiometrischen Überlegungen ausgehend, empfohlen hatte.

Auch manches andere, allgemein übliche Verfahren der Kellerbehandlung erscheint heute in einem ganz anderen Lichte als früher. Die Schönung mit eiweisshaltigen Stoffen und ihre Begünstigung durch unerlaubte oder erlaubte Zusätze, wie Alaun, Kochsalz, Kaliummetasulfit, erklärt sich kolloidchemisch in der Weise, dass die Kolloide durch besondere Ionengattungen ausgefällt werden. Manches kolloidchemische Rätsel bietet noch die Filtration. Das Schwefeln des Weines muss ebenfalls vom Standpunkte der Ionenlehre betrachtet werden. Die grosse Stärke der sogenannten aldehydschwefligen Säure, einer Säure, die etwa so kräftig ist wie Salzsäure, und ihre Empfindlichkeit gegen Alkalien erklärt die geringe physiologische Wirksamkeit der schwefligen Säure in dieser Bindungsform. Auf Grund der neuen Forschungen stehen der Anwendung der schwefligen Säure noch ganz andere Verwendungsmöglichkeiten offen, als sie heute üblich sind.

Grosse Fortschritte sind auch in der Analyse der Weinasche und des Weinextraktes gemacht worden. Dabei ergab sich unter anderem der ganz auffallende und bis jetzt nicht zu erklärende Reichtum der Zürichsee-Weine

an Phosphorsäure und an Ammonium. Es gelingt, einen Wein so eingehend zu analysieren, dass wenn man alle analytisch gefundenen, einzelnen Bestandteile zusammengibt, ein Kunstwein erhalten wird, der analytisch und physikalisch, besonders auch bezüglich des Ionisationszustandes, dem natürlichen Vorbilde äusserst ähnlich wird. Aber der Geschmack eines solchen Kunstweines ist ein ganz anderer als derjenige des Naturweines, dem er nachgebildet wurde, denn wir kennen eben noch nicht die in äusserst geringen Mengen vorhandenen, aber sehr wirksamen typischen Geruch- und Geschmacksstoffe des Weines. Solche eingehenden Untersuchungen wurden auch an sehr alten Weinen, bis zum Jahrgange 1753 zurück, unter Förderung von allerlei interessanten Ergebnissen ausgeführt.

Die zukünftige Entwicklung der chemischen Weinforschung kann man sich besonders nach zwei Richtungen hin ausdenken. Die analytische und physikalische Chemie sollten weiter fortfahren, für jede Gruppe von Weinbestandteilen und für alle wichtigeren Elemente des Weines analytische und physikochemische Bilanzen aufzustellen. Die präparativ-organische Chemie sollte an ganz grossen Mengen Wein, etwa im Sinne der Willstätterschen Arbeitsweise, versuchen, die bisher noch unbekanntesten Bestandteile des Weines zu fassen. (Autoreferat.)

In der Diskussion spricht Herr Prof. Wiegner besonderes Interesse aus für die vom Vortragenden erwähnte Tatsache, dass im Zürichseewein besonders viel Phosphorsäure enthalten ist, trotzdem die hiesigen Böden eher als phosphorarm zu bezeichnen sind. Herr Prof. Heim weist darauf hin, dass sich die Weine vom linken und rechten Ufer auf geologischer Grundlage vergleichen lassen, indem auf dem rechten Ufer die Reben auf dem Steilhang der Terrassen, die Wiesen auf deren flachem Teil sich finden, weil die Reben dadurch für die Sonnenbestrahlung in günstigerer Lage sind, während diese Verhältnisse auf dem linken Ufer gerade umgekehrt liegen. Der Vorsitzende verdankt die mit reichem Beifall bedachten Ausführungen und beglückwünscht den Vortragenden zu dessen eigenen schönen Arbeiten auf diesem Gebiete, worauf der Vortragende noch einige ergänzende Bemerkungen zu dem erwähnten Auftreten der Phosphorsäure macht.

Protokoll der Sitzung vom 28. Januar 1918,

abends 7½ Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard.

Anwesend: 110 Personen.

Traktanden:

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.
2. Vortrag von Herrn Prof. Dr. R. Eder:

Über Kakao und Schokolade.

Der Kakao nimmt unter den menschlichen Genussmitteln eine besondere Stellung ein. Er ist der einzige Vertreter dieser Körperklasse, der zugleich noch ein Nahrungsmittel ist.

Die Kakaopräparate werden bereitet aus den Samen des Kakaobaumes: *Theobroma Cacao* L. und einiger verwandter Arten, die von untergeordneter Bedeutung sind. Die Heimat dieses prächtigen, zu den Sterculiaceen gehörenden

Baumes ist das tropische Amerika. Wild wird die Pflanze jetzt nicht mehr sicher angetroffen. Das Vegetationsgebiet des Kakaobaumes erstreckt sich vom 23° nördlicher bis zum 20° südlicher Breite. In der Kultur stellt die Pflanze in verschiedenster Hinsicht sehr hohe Anforderungen. In Südamerika unterscheidet man besonders 2 Kulturformen des Baumes: den zarten Criollo, den einheimischen Kreolen-Kakaobaum Venezuelas und den widerstandsfähigeren Forastero (Fremdling), der besonders auch in Afrika gepflanzt wird.

Die Kakaofrucht enthält 25—40 plattförmige Samen, die in ein süßes Fruchtmus eingebettet sind. Die Samen (Kakaobohnen) bestehen aus einer spröden Schale, einer zarten Endospermhaut (Silberhäutchen) und einem grossen Keimling (Kern). Die frisch der Frucht entnommenen Samenkerne sind weiss; beim Trocknen nehmen sie je nach der Sorte eine braune oder violette Färbung an. Statt des einfachen Trocknens an der Sonne werden die Samen in den Produktionsländern jetzt meist einem Fermentationsprozess unterworfen, den man als „Rotten“ bezeichnet und der den Zweck hat, das Aroma zu verfeinern. Die chemischen Umsetzungen, die sich dabei abspielen, sind noch nicht genau bekannt. Wahrscheinlich wird beim Rotten ein kompliziert zusammengesetztes Glukosid partiell gespalten in die Alkaloide Theobromin und Coffein, das Pigment Kakaorot und Traubenzucker. Auch Sprosspilze sind beim Prozess beteiligt (*Saccharomyces Theobromae* Preyer).

Im Handel werden die verschiedenen Sorten der Kakaobohnen in erster Linie nach der Feinheit des Aromas und des Geschmackes bewertet und nach den Produktionsländern unterschieden. Die wichtigsten Kulturgebiete für Kakao sind: in Amerika: Ecuador (liefert Guayaquil-Kakao des Handels; Hauptsorten: Arriba und Machála), Brasilien (Bahia- und Pará-Kakao), Venezuela (Puerto Cabello- und Carácas-Kakao [feinste Sorten], Maracaibo und Carúpano), Trinidad, Santo Domingo und Haiti (liefert schlechteste Sorten), Grenada, Jamaika, Kuba, Surinam; in Afrika: Goldküste (Accra-Kakao), San Thomé, Fernando Poo, Lagos, Deutsche Kolonien; in Asien: Ceylon und Java. Vor etwa 20 Jahren war Ecuador das Hauptproduktionsland für Kakao; jetzt ist seine Jahresernte etwa gleich gross wie diejenige Brasiliens (ca. 40 Millionen Kilo). Beide Länder sind aber seit 1913 weit überholt von der britischen Goldküste, die sich binnen 20 Jahren aus kleinen Anfängen zum ersten Kakao-produktionsland der Erde aufgeschwungen hat (1905: 5,6 Millionen, 1915: 78,5 Millionen Kilo). Sehr bedeutend ist auch noch die Produktion von San Thomé (1915: 31 Mill. Kilo), Trinidad (24 Mill. Kilo), Santo Domingo (23 Mill. Kilo) und Venezuela (15 Mill. Kilo).

Unter den Verbrauchsländern für Kakaobohnen stehen die Vereinigten Staaten an erster Stelle; dann folgten vor dem Kriege: Deutschland, Frankreich, England, Holland und die Schweiz. Während Deutschland 1912 55 Mill. Kilo importierte, ist seine Einfuhr 1916 infolge der Absperrmassnahmen auf 11 Mill. Kilo gesunken. Sonst hat der Verbrauch an Kakao während des Krieges in allen Ländern zugenommen. Die Preise der Kakaoprodukte sind gestiegen, hauptsächlich infolge des Zuckermangels; an Kakaobohnen herrscht Überproduktion. Die Schweiz importierte vor dem Kriege jährlich etwa 10 Mill. Kilo Kakaobohnen, 1915 hingegen 17 Millionen Kilo. Der grösste Teil der bei uns hergestellten Kakaoprodukte wird wieder exportiert (1915 ca. 27 Mill. Kilo im Werte von ca. 91 Millionen Franken); immerhin ist auch der Inlandskonsum ein erstaunlich hoher (Wert 1915: ca. 25 Millionen Franken). Als

Exportland für Kakaoprodukte figurirt die Schweiz an erster Stelle, was wohl in der Hauptsache auf der Erzeugung einer hochwertigen Qualitätsware beruht. Die feinsten Ess-Schokoladen, die jetzt auf dem Weltmarkt eine so grosse Rolle spielen, sind zuerst in der Schweiz hergestellt worden (Haselnusschokolade 1830 durch A. Kohler, Milkschokolade 1878 durch D. Peter, „Fondant“-Schokolade durch Rob. Lindt fils, Die erste schweizerische Schokoladenfabrik wurde 1819 durch F. L. Cailler in Vevey begründet.

Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung können für die gerösteten und gemahlene Kakaokerne folgende Durchschnittszahlen gelten: Wasser 4,16%, Alkaloide 1,56%, Eiweissstoffe 12,41%, Fett 53,03%, Kohlenhydrate 21,81%, Rohfaser 3,40%, Asche 3,63%. Der hohe Gehalt an Eiweissstoffen, Fett und Kohlenhydraten bedingt den Wert des Kakao als Nahrungsmittel. Der Gehalt an Alkaloiden (Theobromin 1—2,3% und Coffein 0,05 bis 0,36%) verleiht dem Kakao den Charakter eines Genussmittels. Zum Unterschied von andern verwandten Genussmitteln, wie Kaffee, Tee, sind aber schädliche Wirkungen infolge Gebrauches von Kakao in den üblichen Mengen nicht konstatiert worden. Hochgeschätzt wird beim Kakao vor allem das herrliche Aroma. Die Träger desselben sind chemisch noch nicht genauer bekannt.

Vor der Verarbeitung zu Kakaopräparaten werden die Kakaobohnen von Verunreinigungen befreit. Die Bereitung der Schokolade zerfällt im Prinzip in 2 Prozesse: 1. das Rösten der nicht geschälten Bohnen und 2. das Vermahlen der geschälten Kerne zu feinsten Paste unter Beimischung von Zucker, Gewürzen (bes. Vanille oder Vanillin) und eventuell noch Kakao-fett, konz. Milch, Haselnüssen usw. Nach dem Rösten, durch welches das eigentliche Kakaoaroma entwickelt wird, werden je nach der Art der herzustellenden Schokolade feinere oder weniger feine Kakaosorten gemischt. In der Brech- und Reinigungsmaschine erfolgt dann die erste grobe Zerkleinerung der Bohnen und die Trennung der Schalen von den Kernen. Die dabei abfallenden feinen Partikel, der sogen. „Grus“, welcher neben kleinen Schalenpartikeln noch bis 50% Kakaoteilchen und besonders auch die Würzelchen der Kakaobohnen, die sogen. „Keime“ enthält, wird auf besonderen Maschinen von den Schalen befreit.

Die Kakaoschalen sind das einzige Abfallprodukt der Schokoladeindustrie. Sie werden als Kakaotee oder als Viehfutter verwendet, oder man gewinnt aus ihnen noch Theobromin und Kakao-fett.

Die gerösteten und zerbrochenen Kakaokerne werden durch sukzessive Behandlung in verschiedenen Maschinentypen, Vermischen mit Zuckerpulver und Gewürzen und mehrtägiges Lagern bei 20—40° zu einer feinen, homogenen Masse verarbeitet. Will man leichtschmelzende, sogen. „Fondant“-Schokolade oder Milkschokolade herstellen, so mischt man noch Kakaobutter oder Trockenmilch zu.

Zur Herstellung von gewöhnlichem Kakaopulver wird die ungezuckerte, dickflüssige Kakaomasse durch Abpressen teilweise entfettet, so dass der zurückbleibende Kakaopresskuchen noch etwa 24—33 oder weniger % Fett enthält und dann leicht gepulvert werden kann.

Um diesem Kakaopulver eine erhöhte Suspensionsfähigkeit zu verleihen, schliesst man den Kakao auf durch Behandeln mit Alkalien. Die Zellulose wird dadurch in einen Quellungszustand versetzt, so dass sie sich nach dem Aufgiessen mit kochendem Wasser weniger rasch absetzt. So erhält man den

„aufgeschlossenen“ oder „löslichen“ Kakao, der zuerst 1828 in Holland hergestellt wurde.

In Anbetracht der bedeutenden Rolle, welche die Kakaopräparate jetzt als Nahrungs- und Genussmittel spielen, sind in den meisten Kulturstaaten gesetzliche Normen bezüglich der Beschaffenheit dieser Produkte aufgestellt worden. In der Schweiz darf z. B. der Wassergehalt der Schokolade höchstens 7% (bei Milkschokolade 5%), der Zuckergehalt höchstens 68% betragen. Verdorbene, verfälschte und irreführend bezeichnete Präparate werden beanstandet. Als Verfälschungen gelten die verschiedensten Zusätze, besonders auch Kakao-schalenspulver, dessen Nachweis nur auf mikroskopischem Wege sicher geführt werden kann. (Autoreferat.)

In der Diskussion erkundigt sich Herr Friedländer, was mit den Keimen geschieht, die bei der Verarbeitung der Kakaobohnen ausgesondert werden. Der Vortragende erwähnt, dass sie für ganz billige Schokoladen Verwendung finden und den sandigen Geschmack verursachen. Herr Prof. Winterstein knüpft an die Behauptung an, die Fettsubstanz des Kakaos sei schwer verdaulich. Ein Grund dafür sei nicht ersichtlich. Man kenne leicht schmelzbare Fette, die schwer verdaulich sind, die aber nicht eine normale Zusammensetzung aufwiesen wie das Kakaofett.

Der Vorsitzende verdankt den Vortrag und die Kostprobe, die von der Versammlung mit grossem Beifall aufgenommen worden sind.

Protokoll der Sitzung vom 11. Februar 1918,

abends 7½ Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard.

Anwesend: 83 Personen.

Traktanden:

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.
2. Als neues Mitglied wird aufgenommen:
Herr A. Schmutziger-Staeheli, Direktor der A.-G. Schmutziger & Co., Richterswil, Mühlebachstr. 174, Zürich 8, empfohlen durch Herrn Prof. Dr. R. Eder.
3. Vortrag von Herrn Prof. Dr. O. Zietzschmann:

Das Zehenendorgan der Säugetiere: Krallen, Nagel, Huf.

Alle Säugetiere und auch die niederen Wirbeltiere mit Ausnahme der Fische haben an ihren Zehenenden ein spezifisches Organ ausgebildet, das der Phalangenspitze eine besondere Widerstandsfähigkeit verleiht und nur den vollkommen dem Wasserleben angepassten Waltieren gänzlich fehlt. Das Organ tritt in drei Grundformen auf, als Krallen, Nagel und Huf: Krallen und Nagel bei Tieren des plantigraden und digitigraden Fussbaues, und Hufe beim unguligraden Typus. Die ursprüngliche Form der Hand und des Fusses ist die plantigrade. Und diese Form trägt Krallen; Krallen, die den Erdboden grabend oder scharrend bearbeiten, die greifend oder einkrallend an Gegenstände sich anheften, oder die endlich als Schneidwaffe ihre Funktion ausüben. Eine im Gefolge des Höherwerdens der Gliedmassen eventuell auftretende Digitigradie (also eine Aufrichtung bloss des Mittelfusses) hat auf das Organ keinen Einfluss: es bleibt als Krallen erhalten. Als solche besitzt es eine zwei-

teilige Horndüte mit dorsaler Platte und volarer Sohle, einen falzartigen Dorsalwall und einen Ballen, der mechanische und Tastfunktionen etwa in gleichem Grade ausübt.

Aus dieser Form des Phalangenendorganes haben sich in zwei Richtungen neue herausgebildet. In der einen Richtung ist der Nagel entstanden bei Tieren, welche ein spezifisches Baumleben entwickelten und welche dank einer Opponierbarkeit der ersten Zehe an Hand und Fuss Äste zu umgreifen in der Lage sind. Die Sohle hat sich reduziert und die als Keratingebilde im wesentlichen allein gebliebene Platte dient kaum noch zum Graben oder zu ähnlichen Manipulationen, sie funktioniert als Widerlager beim Greifen oder Abschwingen, während der vergrößerte Ballen (besonders an den Fingern) vorwiegend zum Tastorgan umgebildet erscheint. Und wir belegen ihn nun mit dem Namen Fingerbeere.

In der anderen Richtung hat sich aus der Kralle der Huf entwickelt bei Tieren, deren Fussknochen sich derart vollständig aufrichteten, dass sie bis auf das dritte Zehenglied dem Boden entzogen sind. Unter allgemeiner Verlängerung des Gliedmassenskelettes und unter Rückbildung der seitlichen Strahlen sind auf diese Weise schnellfüssige Tiere entstanden, deren Körperlast allein noch auf der Spitze der Phalangenreihe ruht. Und dieses freie Ende schützt nun ein allseitig und vollständig umfassender Hornschuh, der infolge Ausbildung eines festen Hornteiles auch von seiten des Ballens der Kralle gegenüber durch drei Hornelemente sich auszeichnet. Die Hufplatte hat sich mit der Zehenachse aufgerichtet und trägt selbst an der Last mit. Ihre Befestigung an der Unterlage ist durch besondere Hornblättchen gesteigert. Mit Hornsohle und Hornballen ist sie zu einer Einheit verschmolzen und der Ballen hat sich zu einem reinen Stossbrecher umgeformt.

Diese drei Typen des Phalangenendorganes sind ziemlich streng auf bestimmte Ordnungen der Säugetiere verteilt. Eine Kralle beobachtet man bei Sohlen- und Zehengängern und zwar bei Kloaken- und Beuteltieren, Insektenfressern, Fledermäusen, Zahnarmen, Nage- und Raubtieren. Ein Nagel kommt den baumbewohnenden Affen zu einschliesslich des Menschen. Und endlich konstatiert man einen Huf bei den Huftieren, soweit sie Spitzengänger sind. Daneben kommen aber bei diesen Gruppen selbständige Abweichungen im Phalangenendorgan zu Gesicht, die, hervorgerufen durch neue Lebensweise bzw. abgeänderte Fusstellung bei irgendeiner Spezies, zu dieser oder jener anderen Grundform des Endorganes hinneigten. Indessen bedeutet das nicht etwa phylogenetisch eine Brücke zu diesem neuen Typus. Es entstehen also unter dem Einfluss bestimmter neuer Aussenbedingungen Zwischenformen des Organs, die wohl ausserordentlich interessant sind, die als blosse Konvergenzerscheinung aber nichts über Abstammungsverhältnisse aussagen können. Und so kommen wir logischerweise zu dem — alten — Schlusse, dass das Phalangenendorgan für die Systematik der Säugetiere nur eine untergeordnete Rolle spielt. Gleiche Form des Phalangenendorganes bedeutet nur gleiche Beanspruchung des Fusses, aber noch lange nicht Verwandtschaft der Träger. Aus der Form des Organs aber lässt sich untrüglich ein Rückschluss auf die Lebensweise eines Tieres ziehen: *Ex ungue leonem*.

Will man das Zehenorgan vom vergleichenden Standpunkte aus betrachten, so darf man es nicht als blossen Hornkörper ansehen. Diese alte Anschauung, die heute noch hier und dort einen Verteidiger findet, ist nicht erschöpfend

und deshalb abzulehnen. Die Kralle ist vielmehr ein komplexes Ding, eine Bildung, die in erster Linie ein Hautorgan repräsentiert, eine Bildung aus allen Schichten des Integumentes: der gesamten Epidermis, des Corium und der Subkutis; ja sogar die Skelettgrundlage liefert einen wichtigen Bestandteil des anatomischen und physiologischen Ganzen, der besonders in paläontologischer Beziehung für die Beurteilung des Organes von Bedeutung ist als der einzige Teil, der von ausgestorbenen Formen bis auf unsere Tage sich erhalten hat. So wird aus dem Zehenendorgan ein topographischer Komplex, ganz analog z. B. einem der höheren Sinnesorgane. Wie etwa beim Auge oder Ohre hat man auch am Phalangenorgane zwischen Hauptteilen und Hilfsapparaten zu unterscheiden, die genetisch teilweise verschiedenen Keimblättern entstammen. Schon die alte histologische Definition eines Organes als einer gesetzmässigen und typischen Aneinanderlagerung von zwei oder mehreren Geweben zu einer anatomischen und physiologischen Einheit spricht grundsätzlich dagegen, nur das Horngebilde als Kralle auffassen zu dürfen. Bei solcher Definition würden ja die das Keratin produzierenden, protoplasmatischen Epidermiszellen der basalen Lagen — die Mutterelemente des Horns — vom Begriffe der Kralle auszuschneiden sein. Dann stünde aber ein solches „Organ“ histologisch noch nicht einmal auf der Stufe eines Gewebes; es handelte sich vielmehr lediglich um ein Ausscheidungsprodukt von Zellen, um eine körperliche Aneinanderlagerung von Zellabkömmlingen, die als Ganzes für sich etwas Lebendes nicht repräsentieren können. Fasst man aber das Organ weit, und behandelt man es als ein spezifisches Hautorgan mit seiner Knochengrundlage als Einheit, dann wird es möglich, alle Erscheinungsformen desselben in der Reihe der Säugetiere voll würdigen und auch verstehen zu können. (Autoreferat.)

In der Diskussion betont Herr Prof. Hescheler, dass die prächtigen Darlegungen des Vortragenden auch grosses Interesse für den Zoologen haben und empfiehlt diese Untersuchungen auszudehnen auf die Säugetiere des Tertiärs, von denen besonders gut erhaltene Skelette vorhanden sind. Ausserdem würden vergleichende Studien in den ersten Stadien der Ausbildung dieser Organe zu empfehlen sein.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden herzlich für die schönen und anregenden Ausführungen, die durch eine grössere Zahl von Tafeln und Präparaten unterstützt wurden.

Der Vorsitzende weist noch auf die von der Botanischen Gesellschaft ergangene Einladung zum Besuche des Vortrages von Herrn Prof. Stoll hin und spricht der Botanischen Gesellschaft den Dank dafür aus.

Protokoll der Sitzung vom 25. Februar 1918,

abends 7 $\frac{1}{2}$ Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard.

Anwesend: 59 Personen.

Traktanden:

1. Die Gesellschaft hat durch den Tod verloren:

Herrn Prof. Dr. Aug. Rothpletz, Mitglied seit 1880, der sich um die geologische Erforschung der Schweiz Verdienste erworben hat. Die Versammlung erhebt sich zu seinen Ehren.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.
3. Als neues Mitglied wird aufgenommen:
Herr Privatdozent Dr. J. Brentano, Orellistrasse 70, Zürich 7, angemeldet durch Herrn Privatdozent D. Korda.
4. Vortrag von Herrn Privatdozent Dr. G. Steiner:

Skizzen aus der Biologie der Nematoden.

Wir kennen heute bereits über 50 verschiedene Nematodenspezies, die den Menschen infizieren; dabei sind eine grosse Zahl gelegentlicher Gäste noch gar nicht mitgezählt. Und bei den Tieren ist die Zahl dieser Parasiten Legion. Cobb glaubt, dass mindestens 80000 verschiedene Nematodenspezies allein die etwa 40000 verschiedenen Vertebratenspezies bewohnen, dann kommen dazu die so reich mit Nematoden infizierten Insekten, die Crustazeen und all die andern Tiergruppen bis hinunter zu den Vermes. Die Zahl der parasitisch in Tieren lebenden Nematoden muss ungeheuer gross sein. Weiter sind die parasitisch in und an Pflanzen lebenden Formen zu erwähnen. Diese sind freilich viel weniger beachtet worden als die tierischen Schädlinge. Doch wissen wir heute, dass allein der gemeine Gallwurm, die *Heterodera radicolica* mehrere 100 Pflanzenspezies befällt, darunter von unsern wichtigsten Kulturpflanzen wie Zuckerrohr, Bananen, Melonen, Gurken, Tomaten, Pflirsich- und Aprikosenbäume, Kaffeebäume, Orangen- und Zitronenbäume usw. usw. Seit langem ist die die sog. Rübenmüdigkeit des Bodens verursachende *Heterodera schachtii* bekannt, die in Zuckerrübenfeldern in solcher Zahl vorkommen kann, dass sie das Wurzelwerk der Pflanzen über und über mit Gallen bedeckt, so dass der Ertrag gleich Null wird. Zahlreiche andere Nematoden sind ebenfalls ausgesprochene Pflanzenschädlinge.

Die Wissenschaft hat bis in die jüngste Zeit die ganze Nematodenklasse als eine ausgesprochen parasitisch lebende Tiergruppe taxiert. Dies ist völlig falsch. Der Zahl nach mögen diese Parasiten ein ungeheures Artenkontingent stellen; aber die freilebenden übertreffen sie noch bei weitem. Leider hat man dieselben bisher kaum beachtet und ihre auch rein wissenschaftliche Bedeutung völlig falsch eingeschätzt.

Freilebende Nematoden gibt es an allen nur denkbaren Örtlichkeiten. Die Erde, namentlich wo sie mit Pflanzenwuchs bedeckt ist, beherbergt auf kleinen Räumen Milliarden dieser Tiere. Pflanzenpolster aller Art, selbst der rote Schnee haben ihre Nematodenfauna. Auf dem Grunde unserer Gewässer ist ihre Zahl Legion. Essig, Kleister, als Bierglasuntersatz dienende Filze haben ihre spezifischen Nematodenarten. Vom Reichtum der Meere gar macht man sich keinen Begriff. Es wird noch Jahre, vielleicht Menschenalter dauern, bis die vorhandene Mannigfaltigkeit erschöpfend dargestellt sein wird.

Mit den Protozoen sind die Nematoden absolute Ubiquisten; sie haben sich jeden nur denkbaren Lebensraum erobert. Freilich sind sie nie Planktonten. Doch haben sie sich indirekt das freie Wasser auch als Lebensraum zu eigen gemacht, da sie als Bewohner von treibenden Algen- und Tangmassen weit draussen in den Ozeanen gefunden werden und indem sie als Parasiten pelagische Wesen aller Art infizieren.

Die Nematoden übertreffen auf unserer Erde an Arten- und Individuenzahl wohl jede andere Tiergruppe, ausgenommen höchstens die Protozoen.

Ihre Rolle im Haushalte der Natur muss eine ganz ungeheure sein, namentlich wenn wir noch die vielen ganz- und halbparasitisch an Tier und Pflanze lebenden Formen hinzunehmen.

Die Grösse dieser Tiere schwankt, was die freilebenden betrifft, zwischen $\frac{80}{1000}$ mm und etwa 30 mm; zahlreiche Parasiten werden auch noch bedeutend länger, bis 5 dm, ja bis $1\frac{1}{2}$ m, doch erreicht die grosse Mehrzahl der Formen nur Längen von $\frac{1}{2}$ mm bis 4 mm.

Auf die Ernährungsart der Entoparasiten kann nicht eingetreten werden; unter den freilebenden finden wir alle nur denkbaren Ernährungsmodifikationen; es gibt reine Vegetarier neben reinen Fleischfressern von ausgesprochenem Raubtiercharakter, Allesfresser neben Formen, die nur Spezialitäten geniessen und reinste Sonderlinge sind. Es gibt ausgesprochene Bakterienfresser, dann Fäulnisfresser, die jene durch Bakterien schon stark verflüssigte organische Substanz allem andern vorziehen, weiter z. B. ausgesprochene Diatomeenfresser und wieder Arten, die andere einzellige Algen geniessen wie der *Aphelenchus nivalis* die *Sphaerella nivalis*. Und so klein unsere Tiere sind, sie wagen sich an die grössten Pflanzen, denen sie im Wurzelwerk, aber auch im Blattwerk zusetzen. Die Zahl der Pflanzenfresser ist Legion, namentlich im Erdboden. Dahin gehören vor allem jene mit einem Mundstachel zum Ausaugen von Pflanzenzellen versehenen Formen, wie die *Dorylaimidae*, die *Tylenchidae* usw. Gross ist auch das Heer der Raubnematoden und da ist nun noch besonders hervorzuheben, dass diese sich vielfach ausgesprochen von andern, namentlich vegetarisch lebenden Nematoden ernähren und Jagd auf diese machen. Hierher gehört die im Meere so reich vertretene Familie der *Enoplidae*; für den Erdboden sei nur das grosse Genus *Mononchus* erwähnt.

Das Fressen ist meist ein Saugen, Einpumpen oder Herunterwürgen; die Mundbewaffung dient nicht zum Kauen, sondern nur zum Ergreifen der Beute.

Bezüglich der Bewegungsart ist ein durch Hin- und Herpendeln der Körperenden in der Medianebene bewirktes Schwimmen am verbreitetsten und dieses Schwimmen ist auch die ursprünglichste Bewegungsart. Sekundär haben sich manche Formen auch das Kriechen angewöhnt, vielfach mit besondern Einrichtungen, wie die marinen *Desmoscolociden*. Einige marine Arten, wie die *Chaetosomatiden* sind ausgesprochene Kletterer in submarinen Algenrasen usw.

Die Hauptsinnesorgane unserer Tiere sind die Kopfpapillen und Kopfborsten, die gewöhnlich radiär um den Mundeingang stehen. Es sind taktile Organe von meist recht kompliziertem Bau.

Weitere Sinnesorgane sind die sog. Seitenorgane, taschenförmige, kreisförmige, ovale, spiralige, becherförmige, furchenartige Bildungen jederseits lateral hinter dem Kopfende. Schon zur Strassen hat diese Organe vor 10 Jahren vermutungsweise als chemische Sinnesorgane angesprochen. Das Studium dieser Bildungen namentlich bei den *Mermithiden*, wo sie relativ gross sind, einer basalen Drüsenzelle aufsitzen und bestimmt Nerven-Endfasern erkennen lassen, bestätigt die Annahme zur Strassens. Vermutlich handelt es sich um eine Art Geschmacksorgan, das den Tieren Aufschluss gibt über den Chemismus der Aufenthaltsflüssigkeit.

Bei zahlreichen marinen, aber auch Süsswasserformen treffen wir auch Lichtsinnesorgane in Form von roten, gelben, grünen und schwarzen Pigmentflecken. Ja das Pigment kann massiert sein, kleine Becherchen bilden, denen vorn eine Linse aufsitzt.

Die Grosszahl der Nematoden ist zweigeschlechtig. Bezüglich des Baues der Männchen und der Art der Kopulation können wir zwei grosse Gruppen unterscheiden. Bei der ersten sind um die männliche Geschlechtsöffnung zwei membranöse, durch Rippen gestützte Hautfalten vorhanden, eine sog. Bursa copulatrix. Diese wird bei der Kopulation der weiblichen Geschlechtsöffnung einfach angelegt und dient zum Festhalten.

Bei der zweiten Gruppe von Nematoden fehlt diese Bursa; dafür sind vor und hinter dem After jederseits schiefe Muskeln angebracht, sog. Bursalmuskeln, bei deren Kontraktion das männliche Hinterende spiralig eingerollt wird. Bei der Kopulation wird das Weibchen vom Männchen mit dem Schwanzende in der Vulvargegend umrollt und festgehalten. Ausser dem oft kompliziert gebauten Spicularapparat (Begattungsstäbchen) kommen noch zahlreiche akzessorische Hilfsorgane vor, entweder mechanischer Art (Kittdrüsen, Haftscheiben, Saugnapfe usw.) oder nervöser Art (Sinnesborsten und Sinnespapillen).

Das Verhältnis der Geschlechter ist numerisch sehr verschieden; es gibt Arten, wo auf 100 Weibchen bis 98 Männchen kommen, die Sexualziffer also 98 beträgt. Doch kann die Sexualziffer auch geringer sein und schliesslich Null erreichen. Da haben wir dann alle Übergänge vom reinen Gonochorismus (Zweigeschlechtigkeit) über den Hermaphroditismus zu reiner Parthenogenese. Es gibt die verschiedensten Stufen des Hermaphroditismus; meist ist er protandrischer Art; weiter kann er nur fakultativ sein. Schliesslich gibt es Arten, die sie nur noch hermaphroditisch vermehren, obgleich noch Männchen vorkommen. Diese sind aber ohne jeden sexuellen Instinkt.

In der individuellen Entwicklung machen die Nematoden, wie es scheint, durchgängig vier Häutungen durch; erst nach der letzten sind die Geschlechtsorgane voll ausgebildet. Einige Nematoden haben nun die Fähigkeit, nach der zweiten Häutung Dauerzysten, also Dauerlarven zu bilden, die in einigen Fällen bis 30 Jahre lebensfähig bleiben. Diese Zysten eignen sich äusserst gut zur Ausbreitung der Arten, sei es durch den Wind, das Wasser oder durch Mensch und Tier. Für den letztern Fall ist die *Rhaditis coarctata* besonders interessant, deren Zysten sich an die Mundgliedmassen und die Beine des *Aphodius fimetarius*, aber auch an *Dipterenlarven*, oft zu ganzen Bärten geordnet, festheften und namentlich durch den erstgenannten Käfer weit verbreitet werden.
(Autoreferat.)

Der Vorsitzende beglückwünscht den Vortragenden zu dem reichen Schatz von Ergebnissen seiner Forschungen und spricht ihm den Dank der Gesellschaft aus für den lehrreichen Vortrag.

Protokoll der Sitzung vom 11. März 1918,

abends 7 $\frac{1}{2}$ Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard.

Anwesend: 98 Personen.

Traktanden:

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.
2. Die Gesellschaft hat am 4. März durch den Tod verloren:
Herrn Dr. E. Keller, Arzt, Küsnacht. Die Anwesenden erheben sich zu seinen Ehren.

3. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Friedrich Steinfels, Apotheker, Wädenswil, empfohlen durch Herrn Dr. F. Felix;

Fräulein Mathilde M. Lange, cand. phil., Schönleinstr. 8, Zürich 7, empfohlen durch Frau Sophie Rotszajn;

Fräulein Doris Stadtmann, stud. med., Talstr. 25, Zürich 1, empfohlen durch Herrn Dr. M. Baumann-Naef.

4. Vortrag von Herrn Noll-Tobler:

Die Vogelwelt des Uznacherriedes.

In wenigen Worten schilderte der Vortragende zunächst das Gebiet, in welchem er seine Beobachtungen machte. Zwischen Walen- und Zürichsee dehnt sich eine etwa 35 km grosse Ebene aus, die durch die Anschwemmungen der Linth und ihrer Nebenflüsse entstanden ist. Nachdem vor 100 Jahren die Linth kanalisiert worden war, ist nach und nach das Land aus einem Sumpfland mehr ein Ried- und Streuland geworden. Nur im Kaltbrunnergebiete, wo alljährlich das Ried überwässert wird, um reichlicheren Streuertrag zu gewinnen, bestehen die Sumpfwiesenformationen noch, und hier haben auch die Sumpfvögel, die ehemals das Gebiet in grösserer Arten- und Individuenzahl bevölkerten, die letzten Brutplätze gefunden.

Besonders interessant ist das Gebiet zur Zugzeit, da dann viele fremde Vogelgäste anzutreffen sind. Auch sonst gibt der Vogelzug dem Beobachter viel zu raten auf.

An der Feldlerche (*Alauda arvensis* L.) und dem rotschenkigen Wasserläufer (*Totanus totanus* L.) zeigte der Vortragende, dass manche Vogelarten zu sehr regelmässigen Zeiten einrücken. Wettererscheinungen haben wenig Einfluss auf den Beginn des Zuges, können dagegen bewirken, dass die ziehenden Vögel sich nicht niederlassen und deshalb nicht bemerkt werden, sei es, dass Schnee die Erde deckt oder günstiges Zugswetter zum sofortigen Weiterreisen lockt. Den Hauptzügen gehen oft einzelne Tiere voraus, die manche als Kundschafter ansehen, was allerdings schwer zu beweisen sein dürfte.

Enten und Schnepfenvögel etc. reisen meist in Gesellschaft, Blaukehlchen (*Erithacus cyaneoculus* Wolf), Steinschmätzer (*Saxicola oenanthe* L.) u. a. einzeln oder in lockerem Verbands. Da aber viele Vögel nachts reisen, ist es schwer, sicher festzustellen, ob sie gemeinschaftlich oder einzeln ziehen. Was die Zugsrichtung anbetrifft, so konnte beobachtet werden, dass manche Vögel unsere Gegend von W. nach O. durchziehen, nicht von S. nach N., wie sonst oft angenommen wird.

Nachdem anfangs April das Gebiet überwässert ist, trennen sich die verschiedenen Gattungen und Arten nach ihren Lieblingsaufenthalten, die naturgemäss dem Körperbau der Tiere zusagen müssen. Die Schwimmvögel beleben die Teiche und Rohrsümpfe, die Schnepfenarten die Sumpfwiesen. Aber darüber hinaus gibt es innerhalb dieser Pflanzenvereine Stellen, die ganz besonders beliebt sind und immer wieder bezogen werden, auch wenn die bisherigen Insassen ums Leben kamen. Der Grund hiefür ist unsern Sinnen nicht wahrnehmbar.

Mitte April beginnen viele Sumpfvögel zu brüten, während ihre Kameraden noch ziehen (z. B. Kibitz). Der eigentlichen Brutpflege geht die Balzzeit, die

Werbezeit der Männchen voraus. Jede Vogelart rückt dabei diejenigen Körperzüge ins beste Licht, die zum Nahrungserwerb besonders günstig sind oder dem Männchen als sekundäre Geschlechtsmerkmale eigen sind. Die Lerche wirbt mit dem Gesang, der Brachvogel durch Gesang und Flugkünste, der Kibitz mit seines Gefieders Pracht. Ausserdem erzeugt er mit den Flügeln besondere Geräusche, das sog. Wuchten. In diesem „Fluggesang“ ist die Bekassine Meister, die die Flügel so stellt, dass beim Niederfliegen ein meckerndes Geräusch entsteht; daher der Volksname Himmelsziege.

Etwas 80 Lichtbilder, die von Photographien des Vortragenden hergestellt wurden, veranschaulichten die Brutpflege etc. einer Anzahl Sumpfvögel. Aufnahmen von Nest, Eiern, jungen und alten Brachvögeln (*Numenius arcuatus* Cuv.) und rotschenkligen Wasserläufern (*Totanus totanus* L.) zeigten, wie gleiche Lebensbedingungen ähnliche Färbung der Eier, Jungen und Alten unter sich und gegenüber der andern Art hervorrufen können. Die Ursache dieser Übereinstimmung könnte auch in der Verwandtschaft der beiden Arten gesucht werden. Immerhin zeigt die Bekassine (*Gallinago gallinago* L.) trotz eben so naher Verwandtschaft andere Dunenkleidfärbung.

Bilder der Lachmöve (*Larus ridibundus* L.) zeigten, wie verschiedener Aufenthalt in Kindheit und Alter verschiedene Färbung bewirken kann: Eier und Junge gleichen denjenigen des Brachvogels; die Alten sind weiss.

Die Aufnahmen von Rallenvögeln (*Fulica atra* L., *Rallus aquaticus* L., *Gallinula pygmaea* Naum. und *porzana* L.) zeigten in ihrer Färbung keine Anpassung ans Sumpfleben. Diese Vögel haben die Gewohnheit, die Grashalme so dicht über sich zu wölben, dass sie von oben nicht gesehen werden. Die Jungen sind schwarz.

Stockenten (*Anas boschas* L.) und Zwergtaucher (*Podiceps minor* L.) endlich haben weisse Eier, sie fallen also sehr auf. Beide Vogelarten haben aber den Trieb, die Eier beim Verlassen des Geleges zu bedecken.

Die Jungen all dieser Arten sind Nestflüchter und verlassen ihr Heim oft wenige Stunden nach dem Ausschlüpfen für immer. Einige aber benützen (wie z. B. Wasserhühner und Möven) das Nest noch längere Zeit als Ruheplätzchen.

Eine eigentümliche Gruppe von Sumpfvögeln sind die Rohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus* L., *streperus* Vieill., und *palustris* Bechst.), deren kunstvolle Nester an die Halme geflochten, im Bilde erschienen.

An der Zwergrohrdommel (*Ardetta minuta* L.) konnten die interessanten Schutzstellungen, die aber rein instinktiv sind, betrachtet werden.

Zum Schlusse betonte der Vortragende, dass es ihm vor allem daran gelegen habe, die Brutpflege und Anpassung der Sumpfvögel an ihre Umgebung darzulegen, da diese auch am ehesten im Bilde zu zeigen sei. Vieles wäre noch zu sagen über Lautäusserungen, Nahrungsaufnahme, Federwechsel etc. Er gab der Hoffnung Ausdruck, dass die Zuhörer überzeugt seien, dass so viel Schönheit wohl der Erhaltung wert wäre und teilte mit, was bis jetzt in dieser Hinsicht von seiten der naturforschenden Gesellschaft St. Gallen und der schweiz. ornithologischen Gesellschaft geschehen ist. Einige Landschaftsbilder schlossen den Vortrag ab.

(Autoreferat.)

Der Vorsitzende dankt für den begeisterten und ausserordentlich reichhaltigen Vortrag und fügt dessen Schluss den Wunsch an, dass das eigenartige

Gebiet in seiner Ursprünglichkeit erhalten bleibe, was für die Naturschutzkommission eine dankbare Aufgabe bilde.

Prof. Schröter, Mitglied der Naturschutzkommission, teilt mit, es bestehe das Projekt, die ganze Linthebene, 1400 ha., zu kultivieren und Herr Kultur-Ingenieur Girsberger habe versprochen, Teile dieses Gebietes unberührt zu erhalten. An die Präsidenten sämtlicher kantonaler naturforschenden Gesellschaften wurde ein Zirkular gesandt, um deren Aufmerksamkeit auf die immer mehr der Kultur unterworfenen Moor- und Seegebiete der Schweiz zu lenken mit dem Resultat, dass 14 solcher Gebiete als Reservationsen vorgesehen sind.

Der Sekretär: Dr. A. Kienast.
