

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft  
**Herausgeber:** Thurgauische Naturforschende Gesellschaft  
**Band:** 15 (1902)

**Artikel:** Auszüge aus den Protokollen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft  
**Autor:** Schmid, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-594196>

#### 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:** 04.02.2026

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

Auszüge aus den Protokollen  
der  
**Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft.**

---

**Jahresversammlung 1900,**  
*abgehalten am 20. Oktober im Hotel Bahnhof in Frauenfeld.*

Vorsitzender: Präsident Dr. Heß. Teilnehmerzahl 35.

Herr Th. Würtenberger in Emmishofen hält einen Vortrag über den *Konstanzer Trichter*.

Die Wasser des Bodensees haben sich in der Ebene zwischen den Hügeln der Konstanzer Halbinsel und dem schweizerischen Seerücken ein Rinnal gegraben, so erklärt man gewöhnlich die Entstehung dieses Stückes Rhein. Diese Erklärung kann dem Geographen genügen, nicht aber dem Geologen. Vom geologischen Standpunkt aus hat sich nun Herr Würtenberger mit den Fragen beschäftigt: wann und auf welche Weise ist der Konstanzer Trichter entstanden und woher stammen die Materialien, die ihn aufgebaut haben? Die Mitteilung der Ergebnisse seiner diesbezüglichen erfolgreichen Studien bildete den Gegenstand seines Vortrages.

In die Quartärzeit, in der die jungen Alpen gewaltige Gletscher aussandten, fällt die Entstehung des Bodensees; Bodensee und Untersee waren eins; der Trichter war nicht vorhanden, der See allerdings an dieser Stelle wenig breit, dagegen viel tiefer als gegenwärtig der Untersee. Während des mehrmaligen Vordringens des Rheingletschers muß gerade in diesem tiefen See ein wechselvolles Spiel stürmischer Flut und ruhigen Sees stattgefunden haben. Jede dieser Strom-

und Seeperioden muß Materialien hinterlassen haben zum Aufbau des Trichters.

Für diese Art der Entstehung des Konstanzer Trichters glaubt der Vortragende untrügliche Beweise gefunden zu haben in einer Arbeit des verstorbenen Gabriel Herosé, der Ende der siebziger Jahre einen artesischen Brunnen gelegt und dabei den Trichter auf eine Tiefe von 74 Metern durchbohrt hat. Bei diesen Bohrungen fand man abwechselnde Schichten von Ton und Geröll, darunter eine Geröllschicht mit einer Mächtigkeit von acht Metern, die nur durch gewaltige Ströme, wie sie ein im Rückgang befindlicher Riesengletscher erzeugt, aufgeführt werden konnte. Im Profil des Bohrloches erkennt man auch die regelmäßig abgelegten Schichten feinen Tones, die in den langen Zeiträumen in durchaus ruhiger See entstanden sind. In den tiefen Schichten des Trichters wurde ein reiner blauer Ton vorgefunden, in den oberen Schichten ein gelber Ton. Letzterer stammt aus unmittelbarer Nähe; der tiefliegende blaue Ton des Trichters dagegen muß nach den Erhebungen des Herrn Würtenberger aus dem Prättigau herangeschwemmt worden sein.

Wie gelangte nun dieser Ton aus dem Prättigau über das Bodenseegebiet, warum ist er nicht im Bodensee verschwunden oder, nachdem er einmal die Moräne Konstanz-Kreuzlingen erreicht, warum ist er im Trichter abgelagert und nicht weiter geführt worden in den Untersee? Der Vortragende beantwortete diese Fragen wie folgt: Nach dem Zurücktreten des Rheingletschers enthielten der Bodensee und der Untersee kein flüssiges Wasser; die Becken waren von starren Eismassen ausgefüllt; nur an der Stelle des Konstanzer Trichters war eine verhältnismäßig dünne Eisschicht vorhanden, weil der Trichter schon zum Teil ausgefüllt war. Diese geringe Eisschicht kam bald zum Schmelzen, so daß zwischen dem Eisblock des Bodensees und jenem des Untersees ein offener See sich befand. Das Gletscherwasser, welches den blauen Ton mit sich führte, gelangte in einem Rinnsal über den Eisklotz des Bodensees bis an die Konstanzer Kreuzlinger Moräne und ergoß sich dann in den See, wo sich der mitgeführte Ton ruhig schichtenweise ablagerte. Von den allmählich eisfrei gewordenen Höhen der Umgebung führt das Tagwasser die gelben Tone der Gletscherablagerungen dem

Trichter zu. Nachdem die Ausfüllung bis auf die Höhe des Bodenseespiegels vorgeschritten war, hörte die Schichtung auf, der See im Trichter ist verschwunden und sumpfiges Land entstanden, vom Rhein durchflossen. Die Zufuhr des dunkeln Materials hört auf, weil dasselbe im Bodensee, der indessen aufgetaut, sich abgesetzt hat; es gelangen nur noch gelbe Tone der nächsten Umgebung in den Trichter, die sich ungeschichtet absetzen.

Es wird vom Vortragenden auf die große Bedeutung des Konstanzer Trichters und speziell auch der erwähnten Arbeit von Herosé für die Glazialgeologie, den jüngsten und schwierigsten Zweig der geologischen Wissenschaft, hingewiesen.

*Diskussion:* Dr. Eberli hält es nicht für ausgeschlossen, daß zwei Schichten, die im Trichter vorgefunden worden sind, aus einer Eiszeit stammen, und ist der Meinung, es sollte noch die Art der Gerölle und der Grad der Zersetzung des Gesteins studiert werden.

Würtenberger zweifelt daran, daß eine Geröllschicht aus zwei Eiszeiten stammt; Materialien für diesbezügliche Untersuchungen würden noch zur Verfügung stehen.

Herr Dr. Osterwalder an der Weinbauschule in Wädensweil machte Mitteilungen über ein *Cypripedium spectabile* mit Rückschlagserscheinungen.

Die Blüte von *Cypripedium spectabile* stammt aus dem Garten der Versuchsstation von einer Pflanze, die zwei Blüten getragen, von denen die eine aber normal ausgebildet war. An der abnorm gebauten Blüte läßt sich nun ein Rückschlag in vierfacher Beziehung konstatieren:

1. Der Kelch ist dreizählig; die beiden Kelchblätter, die normalerweise mit einander verwachsen, bleiben *getrennt*.

2. Das unpaare Kronblatt entwickelt sich nicht zum Labellum oder zum Schuh aus, unterscheidet sich weder durch die Gestalt noch durch die Größe von den beiden paarigen Petalen. Da das Labellum der Orchideen als eine Anpassung an Insekten gedeutet werden muß, so haben wir das Auftreten des Kronblattes an Stelle des Labellums als Rückschlag aufzufassen.

3. Das Androceum erscheint fünfzählig; es sind die paarigen Staminodien des äußern Kreises, sowie drei frucht-

bare Staubblätter des inneren Kreises ausgebildet. Das unpaare Staminodium des äußern Kreises, das in normalen Blüten vorkommt, fehlt.

4. Eine Biegung oder eine Drehung der Blüte um 180° hat nicht stattgefunden, die Blüte nimmt die ursprüngliche Stellung ein. Rückschlagserscheinungen an Orchideenblüten sind zwar schon wiederholt konstatiert worden; so weitgehende Rückschläge an einer Cypripediumblüte aber sind noch nicht beschrieben worden.

Gegenwärtig nimmt man an, daß die Orchideen von den Lilifloren, speziell von den Amaryllidaceen, abstammen. Der Uebergang von den Amaryllidaceen zu den Orchideen würde durch die Familie der Bormaniaceen gebildet.

Vorliegende Blüte mit atavistischen Erscheinungen ist geeignet, diese Theorie zu bestätigen.

Herr Dr. Hefß bespricht in einem Vortrag die *Telegraphie ohne Draht*.

Zur großen Ueberraschung der Mehrzahl der Anwesenden war es diesen nicht nur möglich, eine gründliche Aufklärung über das Wesen der elektrischen „Telegraphie ohne Draht“ zu erhalten, sondern auch vergönnt, wohlgelungene Versuche mitanzusehen zu können. Herr Dr. Hefß sprach zunächst über die Versuche von Rathenau und Rubens 1894, von Preece (1895) und über die Versuche von Hertz mit Demonstrationen, erläuterte sodann die Fernwirkung der Elektrizität, den Wellensender (Righi-Sender) und den Kohärer, welcher die elektrischen Wellen zur Wahrnehmung bringt, wie das Auge die Lichtwellen und das Ohr die Schallwellen.

Nach Besprechung der Vervollkommenung dieser Apparate durch Marconi wurden vom Vortragenden alle Apparate, wie sie jetzt für die Telegraphie ohne Draht verwendet werden, in Funktion gesetzt; sie arbeiteten ohne Störungen.

Dem Jahresberichte des Präsidenten ist zu entnehmen:

In den Sitzungen des naturwissenschaftlichen Kränzchens in Frauenfeld wurden im Winter 1899—1900 Vorträge gehalten über:

1. Prognathie des menschlichen Kiefers, v. Zahnarzt Brodbeck.
2. Der Wehneltsche elektrolytische Unterbrecher, v. Dr. Hefß.

3. Die Pest, von Dr. med. Isler.
4. Die Schmalbienen, von Prof. Wegelin.
5. Die Anwendung von Films in der Röntgen-Photographie, von Dr. Heß.
6. Die Entwicklung der chemischen Technik im 19. Jahrhundert, von Dr. Rüttimann.

Die Gesellschaft zählt gegenwärtig 13 Ehrenmitglieder und 120 ordentliche Mitglieder; sie steht mit 121 Gesellschaften im Schriftentauschverkehr.

*Vorstandsbeschlüsse.*

Zum Bibliothekar wurde vom Vorstande Herr Sekundarlehrer Engeli gewählt.

Es wurde beschlossen, als Kollektivmitglied der Schweiz. geologischen Gesellschaft beizutreten, damit die „Eclogae“, die nicht im Tauschverkehr erhältlich ist, als Vereinsheft erhalten werden kann.

Den Vorstandsmitgliedern, welche beim Besuche der Vorstandssitzungen oder bei der Erledigung erhaltener Aufträge die Eisenbahn zu benutzen haben, soll zukünftig der Betrag für ein Eisenbahnbillet II. Klasse vergütet werden.

An der Versammlung der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft war unsere Gesellschaft vertreten durch den Präsidenten, Herrn Dr. Heß.

Die Jahresrechnung pro 1899 erzeigt:

An Einnahmen . . .	Fr. 1342. 77
An Ausgaben . . .	- 682. 25
Vorschlag	Fr. 660. 52

Vermögen am 1. Januar 1899 . .	Fr. 260. —	
- - -	31. Dezember 1899 -	920. 52

Die Rechnung wird genehmigt und dem Quästor verdankt.

Die thurgauische Regierung hat der Gesellschaft einen Beitrag von 200 Franken zukommen lassen, und die Gemeinnützige Gesellschaft hat sie mit einem Beitrage von 150 Fr. bedacht. Diese Unterstützungen werden bestens verdankt. Bei der Wahl des Vorstandes werden der Präsident und die übrigen Vorstandsmitglieder für eine weitere Amts dauer bestätigt.

Der Aktuar: A. Schmid.

**Jahresversammlung 1901,**  
*abgehalten am 19. Oktober in der „Traube“ in Weinfelden.*

Vorsitzender: Präsident Dr. Heß. Teilnehmerzahl 38.

Herr *Sekundarlehrer Engeli* hält einen Vortrag über den *Wechselstrom und seine Anwendung*.

Der Vortragende ist durch einen Besuch bei Herrn Prof. Dr. Blattner in Burgdorf und durch die Besichtigung des Kanderwerkes und der Burgdorf-Thun-Bahn veranlaßt worden, sich mit dem Studium des Wechselstroms zu befassen und darüber in der Jahresversammlung der Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft einen Vortrag zu halten. Er unterstützt seine Erklärungen durch eine große Zahl von Zeichnungen, durch Apparate und Demonstrationen.

Die elektrischen Ströme, welche von einer galvanischen Batterie geliefert werden, sind sogenannte Gleichströme, d. h. Ströme, welche dauernd die gleiche Richtung haben. Sie sind lange Zeit allein beachtet und studiert worden. Die Wechselströme dagegen sind kurz andauernde Ströme, welche beständig ihre Richtung wechseln. Man kennt sie seit der Entdeckung der Induktion durch Faraday. Allein man beachtete sie im Anfang wenig, weil man nichts mit ihnen anfangen konnte. Das Bestreben der Physiker ging Jahrzehnte lang darauf hin, die galvanischen Batterien zu verbessern, alsdann Maschinen zu bauen, welche Gleichstrom lieferten, was denn auch namentlich durch die großen Entdeckungen von Siemens in Berlin, Gramme in Paris und andern möglich geworden ist. Diese Gleichstrommaschinen spielten lange Zeit eine Hauptrolle in der Elektrotechnik. Nachdem aber Ende der achtziger Jahre Prof. Ferraris in Turin und gleichzeitig und unabhängig von ihm Tesla in New-York die eigentümlichen Verhältnisse des Wechselstromes genauer erforscht hatten, da kamen bald die Wechselstrommaschinen zu hohen Ehren, und wo es sich gegenwärtig darum handelt, elektrische Energie zu erzeugen und in die Ferne zu leiten, baut man Wechselstromanlagen.

Das Wesen des Wechselstromes ist am einfachsten an einem Ring von weichem Eisen zu studieren, der zwischen den Polen eines Elektromagneten sich dreht, und auf den

eine Drahtspule gewickelt ist, deren Enden zu zwei auf der Achse sitzenden Schleifringen führen. An den Schleifringen werden die entstehenden Ströme durch Bürsten abgenommen und in die Fernleitung geführt. Die Drahtspule kann bei der Rotation des Ringes vier Stellungen einnehmen; sie kann 1. links zwischen den Polen, 2. vor dem Südpol, 3. rechts zwischen den Polen und 4. vor dem Nordpol stehen. In den Stellungen 1 und 3 ist sie in der indifferenten Zone, d. h. sie ist dem Einfluß beider Pole zugleich ausgesetzt und daher stromlos; in der Stellung 2, vor dem Südpol, entsteht in ihr ein Induktionsstrom von einer bestimmten Richtung, der nach den Schleifringen fließt und von dort in die Fernleitung übergeht, wo er z. B. durch Glühlampen geleitet werden kann. Ebenso entsteht in Stellung 4, vor dem Nordpol, ein Induktionsstrom, der aber in entgegengesetzter Richtung verläuft. Wir beobachten also bei einer einmaligen Drehung des Ringes ein Anwachsen des Stromes von Null bis auf ein gewisses positives Maximum, dann ein Hinabsinken auf Null, ein Anwachsen auf ein negatives Maximum und ein abermaliges Sinken auf Null. Die Zeit, die dazu erforderlich ist, heißt eine Periode des Wechselstroms. Er kann graphisch durch eine Wellenlinie (Sinuslinie) dargestellt werden. — Die beiden entstehenden und entgegengesetzten Ströme bewirken ein zweimaliges Aufflammen der Fäden der Glühlampen; je schneller der Ring sich dreht, je kürzer die Perioden des Wechselstromes sind, desto schneller folgen sich die Lichteffekte, desto weniger beobachtet man ein Zucken des Lichtes. Man hat gefunden, daß bei einer Periodenzahl von 40 bis 50 pro Sekunde die Glühlampen schön brennen, und baut deshalb jetzt die Wechselstrommaschinen mit dieser Frequenz. — Diesen gewöhnlichen, oder wie man jetzt noch sagt „einphasigen“ Wechselstrom kann man also zur Beleuchtung, und zwar zu Glühlicht und Bogenlicht gebrauchen.

Wickelt man auf den vorhin beschriebenen Ring *zwei Drahtspulen*, welche um  $90^{\circ}$  voneinander abstehen, und von denen jede ihre eigenen Schleifringe und ihre eigene Außenleitung hat, so erhält man bei einer einmaligen Drehung des Ringes *zwei Wechselströme*, welche in der Phase um  $90^{\circ}$  voneinander verschieden sind, von denen der eine ein Maximum an Stromstärke zeigt, während der andere null ist. Das ist nun der Zweiphasen-

Wechselstrom, den man nicht nur zur Beleuchtung, sondern auch zur Kraftübertragung benützen kann, d. h. vermittelst dessen ein eigens konstruierter Motor in Bewegung versetzt werden kann. Dieser Motor besteht ebenfalls aus einem Ring mit zwei Wickelungen; durch jede Wickelung wird einer der beiden vorhin genannten Ströme geleitet, so daß also zwei vollständig voneinander getrennte Strombahnen vorhanden sind. Diese Wechselströme magnetisieren den feststehenden Ring des Motors derart, daß in ihm ein *wanderndes Magnetfeld* entsteht, welches eine im Mittelpunkt des Ringes stehende Magnetnadel zur Rotation bringt, ebenso eine Scheibe und einen so genannten *Kurzschlußanker*, d. h. einen Eisenzyylinder mit Bohrungen, die mit Kupferstücken ausgefüllt sind. Dieser Anker hat also die denkbar einfachste Form; er rotiert ohne Schleifwege und Bürsten. Der Zweiphasenwechselstrom ist also zum *Drehen* einer Eisenscheibe benutzt, er ist als *Drehstrom* verwendet.

Ein dem Technikum Burgdorf gehörender Apparat von Max Kohl in Chemnitz diente zur Demonstration des Zweiphasenwechselstroms und seiner Anwendung als Drehstrom.

Wenn man nun auf den Ring des Generators drei Drahtspulen wickelt, welche um  $120^{\circ}$  voneinander abstehen, so erhält man beim Drehen des Ringes drei Wechselströme, die in der Phase um  $120^{\circ}$  verschieden sind, und deren Kombination man den *Dreiphasenwechselstrom* nennt. Da dieser Strom vor dem Zweiphasenwechselstrom viele Vorteile voraus hat, so wird er jetzt meistens zur Arbeitsleistung benützt und mit „Drehstrom“ bezeichnet. Durch eine eigentümliche Verkettung der Spulen untereinander sind zur Leitung dieser drei Wechselströme nicht sechs Drähte notwendig, sondern nur drei, was die Anlage wesentlich vereinfacht und billiger macht.

Die großen *Wechselstromgeneratoren* werden jetzt so gebaut, daß der Ringanker mit den Wickelungen feststeht, dagegen die Magnete gedreht werden, was durch Wasserkraft oder Dampf geschieht. Indem man dem Ring viele Wickelungen gibt, und auf dieselben auch viele Magnete einwirken läßt, die alle auf einer Achse sternförmig angeordnet sind, entstehen bei einer einmaligen Drehung des Magnetrades viele Wechselströme, die durch geeignete Verbindung der Spulen untereinander direkt zu den drei Klemmschrauben geführt werden, von denen die Außenleitungen abgehen. Solche Ma-

schinen haben also keine Schleifringe und keine Bürsten für den Wechselstrom, und darin besteht ein *wesentlicher Vorteil* derselben. Denn dadurch ist es möglich geworden, die Maschinen so zu bauen, daß sie direkt *sehr hochgespannte Ströme* liefern (Spiez 4000 Volt, Kubelwerk 10,000 Volt), welche zu ihrer Leitung verhältnismäßig dünne Drähte brauchen. Nur das Magnetrad dieser Maschinen hat zwei Schleifringe, durch welche in Elektromagneten der Gleichstrom einer Erregermaschine zugeführt wird. Diese Wechselströme haben ferner den Vorteil, daß sie durch einfach konstruierte, feststehende Transformatoren in Ströme *höherer* oder niederer Spannung umgeformt werden können. Diese Transformatoren sind nach dem System der Induktionsapparate gebaute und der Hauptsache nach aus zwei gut isolierten Spulen bestehende Apparate, durch die man z. B. in Spiez den Strom von 4000 Volt, wie ihn die Generatoren liefern, auf 16,000 Volt hinauf transformiert, an den Verbrauchsorten dagegen wieder auf eine viel geringere Spannung hinuntersetzt.

Der Vortragende zeigt den feinen Draht der Aluminiumsicherung, durch den der Strom von 16,000 Volt bei 6 Ampère Stromstärke hindurchgeht, und die dicke Aluminiumlamelle, die den gleichen Strom leitet, nachdem er auf 750 Volt hinabtransformiert ist, nun aber eine Stärke von 125 Ampère hat.<sup>1</sup>

Freilich ist der Wechselstrom nicht allen Zwecken dienstbar. Er kann nicht zur Erregung von Elektromagneten, nicht zur Wasserzersetzung und andern chemischen Wirkungen, z. B. Gewinnung des Aluminiums, und namentlich nicht zum Füllen der Akkumulatoren gebraucht werden. *Hiezu braucht es eben Gleichstrom.* Man baut jedoch auch Apparate, welche zur Umformung des *Wechselstroms* in *Gleichstrom* dienen, und die eigentlich nichts anderes sind als Wechselstrommotoren, welche eine Gleichstrom-Dynamo antreiben. Man nennt solche Maschinen „rotierende Umformer“.

Durch diese Einrichtungen ist es nun möglich geworden, viele Wasserkräfte in unserem Lande in elektrische Energie umzuwandeln und dieselbe weithin zu leiten. Eine der großartigsten Anlagen ist das Elektrizitätswerk an der *Kander*. Dort wird das Wasser der Kander in einer geschlossenen Leitung

---

<sup>1</sup> Ebenso weist er einige vom Strom von 16,000 Volt durchschlagene Isolatoren und angebrannte Stangen vor.

nach dem Maschinenhaus am Thunersee geführt, wo vier mächtige Turbinen die Drehstromgeneratoren antreiben, welche die oben beschriebenen Ströme erzeugen. Diese Ströme werden durch Luftleitungen bis nach Bern und Burgdorf geleitet, und bringen in diese beiden Städte und in viele andere Ortschaften des Berneroberlandes Licht und Kraft; ebenso dienen sie zum Betrieb der Burgdorf-Thun-Bahn, der ersten elektrischen Normalspurbahn der Schweiz. Mit einer Beschreibung des Kanderwerkes und der Bahn schließt der Vortragende seine Arbeit.

Herr *Dr. Philippe in Frauenfeld* spricht über *den Tod als chemischen Vorgang*.

Seit Beginn des neunzehnten Jahrhunderts haben sich auf allen Gebieten des geistigen und materiellen Lebens gewaltige Wandlungen vollzogen, welche vor allem im Bereiche der gesamten Naturwissenschaften, einschließlich der Medizin, fühlbar geworden sind. Bereits bestehende Wissenszweige sind im Laufe des neunzehnten Jahrhunderts bedeutend erweitert und vervollkommen worden; es sind aber auch neue Disziplinen entstanden, wie z. B. die *physiologische Chemie*, welche sich vom Stammkörper der chemischen Wissenschaft als selbständiges Glied abtrennte. Die physiologische Chemie oder die Lehre von der Chemie des Lebens ist fast in ihrem ganzen Umfange ein Kind des neunzehnten Jahrhunderts; die Entdeckung des Sauerstoffs im Jahre 1774, die richtige Erklärung der Verbrennungs- und Atmungsvorgänge durch Lavoisier, sowie die Darstellung des Harnstoffes auf synthetischem Wege durch Wöhler im Jahre 1828 bilden gewissermaßen die Grundpfeiler ihres modernen Lehrgebäudes.

Der Versuch, *den Tod* im Sinne eines chemischen Vorganges aufzufassen, stößt auf mancherlei Schwierigkeiten, vor allem bezüglich der Grenzen, innerhalb deren eine solche Betrachtung sich zu bewegen hat. Eine Reihe von chemischen Vorgängen, welche mit dem Tod im Zusammenhang stehen können, dürfen nicht berücksichtigt werden, weil sie entweder Ursache oder Folge des Todes sind. Hierher gehören z. B. Vergiftungen durch chemisch wirkende Stoffe, sowie die Verwesungsvorgänge. Nur der natürliche Tod, wie ihn etwa ein vollkommen gesunder Mensch in hohem Greisenalter infolge von Altersschwäche erleidet, soll in Betracht gezogen werden,

und die chemischen Prozesse, durch welche in einem solchen Falle der Tod zum Ausdruck kommt, bezeichnet man als *Leichen- oder Absterbeerscheinungen*. Die Einzelheiten dieser Vorgänge erfordern ein kurzes Eingehen auf die Definition des Wortes „*Tod*“.

*Ziegler* hat in seinem Lehrbuche der allgemeinen Pathologie den Tod in einer Weise definiert, welche ohne weiteres erkennen läßt, daß man den Tod als ein zeitlich verlaufendes, nicht aber als ein momentan verlaufendes Ereignis anzusehen hat. Einzelne Teile unseres Körpers können ihre Tätigkeit eingestellt haben, ohne daß deshalb die Lebensfähigkeit des Gesamtorganismus erloschen zu sein braucht. *Weismann* hat in seiner Arbeit „*Ueber Leben und Tod*“ ein Beispiel für den zeitlichen Verlauf des Todes angeführt, allerdings in anderem Zusammenhange, wonach ein einem eben getöteten Tiere entnommenes Organ, auf den Körper eines anderen lebenden Tieres verpflanzt, unter gewissen Umständen dort weiterlebt. Im übrigen ist noch zu bemerken, daß der Mediziner unterscheidet zwischen dem allgemeinen Tod und dem örtlichen Tod oder der Nekrose. Im vorliegenden Falle soll nur vom allgemeinen Tod die Rede sein, den man freilich auch als die Summe aller Nekrosen auffassen kann.

Zur Betrachtung der Leichenerscheinungen ist, wie schon der Name es sagt, das Vorhandensein einer Leiche Bedingung. Geht man in der Entwicklung des Tierreiches rückwärts, so wird man einmal an einen Punkt gelangen, wo von Leichenerscheinungen nicht mehr gesprochen werden kann, nämlich dann, wenn oben genannte Bedingung nicht mehr erfüllt ist, d. h. wenn es keinen Tod mehr gibt. *Weismann* hat in seiner bereits erwähnten Arbeit dargelegt, daß es bei den niederen Lebewesen, welche sich durch Teilung vermehren, und deren Zellen funktionell alle gleich sind, einen Tod nicht gibt. Erst mit der Sonderung der Zellen in Fortpflanzungs- und in eigentliche Körperzellen tritt der Tod in die Erscheinung; die Körperzellen bleiben dann als Leiche zurück, an welcher die Leichenerscheinungen beobachtet werden können. Nach *Weismann* finden sich solche Verhältnisse zum erstenmal bei der Familie der Orthonektiden, einer niederen Schmarotzerart.

Was die Leichenerscheinungen im einzelnen betrifft, so erscheint eine Beschränkung auf drei Punkte zweckmäßig, im

Anschluß an drei Eigenschaften des lebenden Organismus. Die chemischen Vorgänge im Innern unseres Körpers lassen eine gewisse Wärmemenge frei werden; es entsteht die sogenannte tierische Wärme, welche beim Menschen im Mittel  $37^{\circ}$  Celsius beträgt, und deren Quelle die eingenommene Nahrung bildet. Zweitens finden sich in unserem Körper mehrere eiweißhaltige Flüssigkeiten, welche die Eigenschaft haben, unter gewissen Bedingungen zu gerinnen, wie z. B. das Blut; solange der Organismus lebt, kommt es jedoch unter normalen Verhältnissen zu einer solchen Gerinnung nicht. Drittens endlich hat das salzsäurehaltige Sekret der Magenschleimhaut vermöge seiner chemischen Zusammensetzung die Eigenschaft, in den Magen eingeführte Nahrungsstoffe, darunter auch solche tierischer Herkunft, ja sogar Teile von lebenden Tieren, zu zersetzen und teilweise zu verdauen. Die Zellen des Magens selbst widerersetzen sich hingegen, solange sie leben, dieser Einwirkung des Magensaftes, sie werden durch ihn nicht angegriffen. In allen drei Fällen ändern sich die Verhältnisse mit dem Tode. Nach dem Erlöschen des Lebens nimmt die Körpertemperatur ab; eine kleine postmortale Temperatursteigerung kann außer Betracht bleiben. Die gerinnungsfähigen Flüssigkeiten gehen in den geronnenen Zustand über, sofern wenigstens alle für die Gerinnung notwendigen Bedingungen gegeben sind. Die abgestorbenen Magenzellen endlich vermögen der Einwirkung des Magensaftes nicht mehr zu widerstehen, und wir gelangen so zu der Erscheinung der Selbstverdauung des Magens, welche namentlich an Leichen kleiner Kinder häufig deutlich beobachtet werden kann.

Von dem Zeitpunkte an, wo die Sonderung der Zellen in Fortpflanzungs- und in Körperzellen sich vollzogen hat, ist jedes lebende Individuum dem Tode verfallen. Die Dauer des Lebens kann innerhalb sehr weiter Grenzen schwanken, von wenigen Stunden bis zu einer langen Reihe von Jahren; niemals aber ist das Leben ewig. Auf die Frage nach der Ursache dieser zeitlichen Begrenztheit alles Lebens darf vom Standpunkt des Chemikers aus geantwortet werden, unser Leben währe deshalb nicht ewig, weil die chemische Energie der lebenden Zellen von beschränkter Dauer ist. Unter chemischer Energie ist hierbei die Fähigkeit verstanden, chemische Umsetzungen hervorzurufen. Eine genauere De-

finition hat *Grant Allen* gegeben, welcher in der chemischen Energie eine den Affinitäten entgegenwirkende Bewegung der Atome erblickt. Unser Organismus läßt sich etwa mit einer Akkumulatorenbatterie vergleichen, welcher die Natur als polarisierender Strom eine gewisse Menge chemischer Spannkraft mitgegeben hat, die während der Dauer des Lebens verbraucht wird, nach dem Verbrauche aber, im Gegensatze zur entladenen Batterie, nicht mehr erneuert werden kann.

Wenn wir aus der Biologie wissen, daß die Lebensvorgänge sich in den Zellen abspielen, und zwar in den Proteïnsubstanzen ihrer protoplasmatischen Teile, so drängt sich weiterhin die Frage auf, was für ein Unterschied zwischen Leben und Tod besteht. Von den zahlreichen Theorien, welche der Beantwortung dieser Frage dienen, mag jene von *Oskar Löw* Erwähnung finden, welcher zwischen lebendem und totem Eiweiß unterscheidet. Ersteres enthält in seinem Molekul eine Anzahl verschiedenartiger labiler Atomgruppen, welche nach dem Tode in eine stabile Form übergehen. Bezüglich der Einzelheiten dieser Theorie sei auf das Werk: „*Die chemische Energie der lebenden Zelle*“ von *Oskar Löw* verwiesen.

Ein Blick in die Zukunft läßt von zwei Seiten eine Bereicherung des Themas erwarten, einmal von der Erforschung der Konstitution des Eiweißmoleküls und ferner von der Anwendung der neueren elektrochemischen Theorien auf die physiologische Chemie. Namentlich die genaue Kenntnis des Aufbaues der Eiweißkörper wird unser Wissen von der Chemie des Lebens und damit auch des Todes bedeutend erweitern.

Herr *Dr. Osterwalder* in Wädensweil macht Mitteilungen über eine *Schwertlilie*, die in allen Teilen zweizählig ist, statt dreizählig, wie dies sonst der Fall ist. Bei dieser Pflanze handelt es sich nicht um eine Rückschlagserscheinung, sondern um eine intensive Wirkung des Variationstriebes.

Die zweizählige Irisblüte ist eine große Seltenheit; die Literatur hat nur noch zwei Fälle aufgezeichnet, wo solche zur Beobachtung kamen.

Herr *Dr. Heß* berichtet über einen gewaltigen *Blitzschlag*, der während eines Gewitters am 25. August über Frauenfeld erfolgt ist. Nach den gemachten Beobachtungen erscheint es sehr wahrscheinlich, daß der Blitz in der Höhe sich verstellt

hat, als Büschelblitz zu Boden gefahren ist und dabei einerseits in den verschiedenen Zweigen einer elektrischen Starkstromanlage, als auch an einem Blitzableiter Schädigungen verursacht hat. Die vorgewiesene, vom Blitz erfaßte Blitzableiterspitze zeigte eine so starke Schmelzung, wie sie vom Referenten noch nie beobachtet worden ist.

Dr. Hefß bespricht auch eine Neuерung im Beleuchtungswesen, nämlich die *Nernstlampe*.

Dem Jahresbericht des Präsidenten ist zu entnehmen:

Die Gesellschaft hat durch den Tod von Prof. Wolfgang in Straßburg ein Ehrenmitglied verloren; die Anzahl der ordentlichen Mitglieder beträgt 133, gegenüber 120 im Vorjahr. Mit 105 ausländischen und 17 schweizerischen Gesellschaften steht unsere Gesellschaft im Schriftentauschverkehr.

Das Komitee für Errichtung eines Hallerdenkmals in Bern hat den Vorstand unserer Gesellschaft ersucht, Zeichnungslisten für Beiträge an die Mitglieder zu senden; es wurde beschlossen, von einem Versand solcher Listen Umgang zu nehmen, dagegen der Jahresversammlung vorzuschlagen: Es sei von der Gesellschaft ein Beitrag im Betrage von 50 Fr. an die Errichtung eines Hallerdenkmals zu leisten.

Dieser Antrag wird zum Beschluß erhoben.

Der Vorstand hat für die kant. Sammlungen ein Hirschgeweiß angekauft, das im Moose Mörischwang bei Wängi nebst einer Menge Knochen 20 bis 30 Centimeter unter der Bodenoberfläche aufgefunden worden ist.

Der Bericht des Quästors über die Rechnung des Vorjahres ergibt:

Die Einnahmen betragen . .	Fr. 1287. 57
Die Ausgaben betragen . .	- 1694. 58
	Rückschlag Fr. 407. 01
Vermögen am 1. Januar 1900 . .	Fr. 920. 52
- - - 31. Dezember 1900 -	513. 51

Die Rechnung wird genehmigt und verdankt.

Das Präsidium verdankt im besondern die finanziellen Unterstützungen seitens der thurgauischen Regierung und der Gemeinnützigen Gesellschaft im Gesamtbetrage von 350 Fr.

Der Aktuar: A. Schmid.

## Jahresversammlung 1902,

abgehalten am 4. Oktober im Hotel Bahnhof in Frauenfeld.

Vorsitzender: Präsident Dr. Hefß. Teilnehmerzahl 23.

Herr Prof. *H. Wegelin* legt der Versammlung eine Kollektion von thurgauischen *Pflanzenwespen*, *Chalastogastra* vor, welche er im Laufe des Jahres für das Museum zusammengestellt hat. Sie umfaßt sämtliche 169 Arten, die bis jetzt im Gebiete unseres Kantons aufgefunden wurden. Auszugsweise war die Vorweisung von folgenden Worten begleitet.

Die Pflanzenwespen sind eine Abteilung der Hautflügler oder Hymenopteren, also Verwandte der Bienen, gemeinen Wespen, Ameisen etc. Während aber diese einen gestielten oder anhangenden Hinterleib besitzen, ist hier letzterer mit breiter Fläche dem Bruststück angewachsen; auch sind die Larven nicht fußlose, weiße Würmer, sondern raupenähnlich mit sechs Brustfüßen und teils ohne, teils mit Bauchfüßen. Dieselben leben durchwegs von Pflanzennahrung, größtenteils äußerlich an Laub und Kraut, häufig auch in Gallen und Halmen, oder in der Markröhre junger Triebe, selbst im Holz. Der Schaden, den sie durch ihren Fraß an Kulturpflanzen anrichten, ist kein geringer, und in manchen Jahren fordert ihr massenhaftes Auftreten zum Kampfe gegen sie auf. Die ausgebildeten Tiere fressen keine Blätter, sondern nähren sich von Blütenhonig oder von Insekten. — Das Weibchen hat am Hinterleib eine mit dem Eileiter in Verbindung stehende Hornsäge, mittelst welcher in den für die Larve geeigneten Pflanzenteil ein Einschnitt gemacht wird, der das Ei aufnimmt. Letzteres wird in manchen Fällen durch die Pflanzensaft endosmotisch derart ernährt, daß es bedeutend wächst, ehe ihm die Larve entschlüpft. Vor der Verpuppung, die gewöhnlich in der Erde oder zwischen totem Laube stattfindet, spinnt die Larve einen Kokon.

Die Pflanzenwespen sind zum Teil ganz kleine, unter 1 cm lange Insekten, die sich durch grüne oder bräunliche Schutzfärbung oder durch Totstellen ihren Feinden zu entziehen verstehen, zum Teil aber ganz ansehnliche Tiere, die unser Interesse fesseln durch die mannigfache Verkleidung, die die gänzlich wehrlosen Geschöpfe als stacheldrohende Hornisse und Wespen erscheinen lassen.

Die neuern Systematiker unterscheiden drei Familien:

**I. Lydidae, Gespinst- und Halmwespen.** Larven mit deutlich gegliederten Fühlern und sechs Brustbeinen, aber ohne Bauchbeine. Sie leben entweder äußerlich an Laub und verbergen sich in Gespinsten oder in zusammengerollten Blättern (Gespinstwespen) oder sie minieren in der Markröhre holziger und krautiger Stengel oder in Grashalmen (Halmwespen).

**II. Siricidae, Holzwespen.** Fühler lang, fadenförmig, Weibchen mit weit vorragendem Legebohrer, Larven weiß, sechsbeinig, im Holze lebend.

**III. Tenthredinidae, Blattwespen** mit richtigen 18—22-füßigen Afterraupen, die bald frei an Laub, bald in Gallen eingeschlossen leben.

In der ersten Familie sind drei thurgauische Arten von besonderem Interesse:

1. Die *rotköpfige Gespinstwespe* *Lyda erythrocephala* L., welche 1895 um Frauenfeld als Schädling an Föhren auftrat.
2. Die prächtig rosenrote *netzflüglige Gespinstwespe* *Cephaleia reticulata* L., für welche bis jetzt in der Schweiz erst ein einziger Fundort (Sierre) bekannt war.
3. Die im Marke von Himbeer- und Brombeerranken schmarotzende *Halmwespe* *Macrocephus satyrus* Pz., eine für die Schweiz neue Art.

An Holzwespen scheint der Thurgau arm zu sein (nur drei Arten).

Am häufigsten ist die *Riesenholzwespe* *Sirex gigas* L., einer Hornisse ähnlich, bis vier Centimeter lang. Sie sticht mit ihrem langen Legebohrer die kränkelnden Fichten an, und ihre Larven bohren, wie diejenigen der Bockkäfer, geschlängelte Gänge durch das Holz, um nach zwei bis drei Jahren sich darin zur Wespe zu verwandeln, welche bald im Walde, bald in einem Zimmer von Balken her durch Fußboden oder Getäfel sich zum Lichte herausbeißt.

Die Blattwespen, mit 157 thurgauischen Arten, enthalten in ihren Reihen eine stattliche Zahl von Schädlingen, welche besonders Rosen, Obstbäume, Weiden und Föhren, aber auch die meisten andern Pflanzen bis zu den Farnen und Schachtelhalmen hinab, heimsuchen.

Die ansehnlichsten sind die *Knopfhornwespen* *Cimbex femorata* L. und *Cimbex connata* Schrnk, welche ihren Namen den keulenartig geknöpften Fühlern verdanken. Die Weibchen gleichen an Färbung und Größe den Hornissen, die Männchen sind dunkelfarbig und mit gewaltigen Beinen versehen. Die großen weißgrünen Afterraupen leben auf Birken und Erlen, fressen vorzugsweise bei Nacht und sind am Tage, eine Schnecke vortäuschend, spiraling aufgerollt. Berührt man sie, so spritzen sie zu ihrer Verteidigung aus besondern seitlichen Oeffnungen einen grünlichen, scharfen Saft bis 30 Centimeter weit.

Unter den *Bürsthornwespen*, mit nur dreigliedrigen Fühlern, sind die gelbe der Rose und die schwarze des Sauerdorns, *Arge Rosae* L. und *Arge Berberidis* Schr., jedes Jahr sehr häufig.

Die *rote Buschhornwespe* *Lophyrus rufus* L. schädigte in den beiden letzten Sommern die Föhren um Frauenfeld ganz beträchtlich. Die Männchen sind schmal, schlank, schwarz, mit buschig gefiederten Fühlern, die Weibchen breit, plump, rötlich gelb, mit nur gezähnten Fühlern.

Die *Fadenwespen*, Nematiden, haben lange, fadenförmige Fühler. Ein Teil derselben erzeugt an Weidenblättern die bekannten kugeligen, rotbackigen und die länglichen, kissenförmigen Gallen (*Pontania Salicis* Chr. und *Pontania vesicator* Br.), während andere offen am Laube leben, wie die *gelbe Stachelbeerwespe* *Pteronus ribesii* Scop., deren Larven besonders in den Jahren 1892 und 1902 unsere Stachelbeersträucher kahl fraßen.

Die etwa einen Centimeter lange Raupe der *Kirschblattwespe* *Eriocampoides limacina* Retz. gleicht einer schwarzen Nacktschnecke; sie skelettiert die Obstbaumblätter, während nahe verwandte Arten Rosen (*Eriocampoides aethiops* Fab.) und Eichen (*Eriocampoides varipes* Kl.) in gleicher Weise schädigen.

Wohl die gemeinste aller Blattwespen ist die *gelbe Rübenblattwespe* *Athalia spinarum*. Sie ist vom Frühling bis zum Herbst häufig auf Dolden, und kommt in England und Skandinavien, wie in Südeuropa und Algerien so zahlreich vor wie bei uns. Ihre schwarzgrünen Afterraupen fraßen im Sommer 1900 in ungezählten Scharen unsere Rettigpflanzen, weißen Rüben, Ackersenf und Hederich ab. Früher, als man

noch mehr Reps anpflanzte, gab es zeitweise dieser Raupen wegen eigentliche Mißernten.

Wo die Blattwespen in schädigender Menge auftreten, empfiehlt sich das Abklopfen und Ablesen der Afterraupen, und wo das nicht genügt, ein Bespritzen der befallenen Pflanzen mit Petrolseifenlösung (4 kg Schmierseife, 2 l Petrol, 100 l Wasser).

Von den bisher im Thurgau aufgefundenen 169 Pflanzenwespenarten fehlen folgende 18 dem Verzeichnis der schweizerischen Tenthredinidae von Dr. Th. Steck (Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft, Band 9, Heft 1, 1893), wie dem Verzeichnis der Blattwespen des Kantons Aargau von Daniel und Samuel Döbeli (Aarau 1895) und dürften daher *für die Schweiz neu* sein:<sup>1</sup>

*Cephaleia alpina* Kl. Hörnligegebiet.

*Macrocephus satyrus* Pz. Egnach.

*Cryptocampus testaceipes* Brischke. Dießenhofen. Spindelgallen an Blattstiel und Mittelnerv von *Salix alba*.

*Pontania Kriechbaumeri* Knw. Frauenfeld. Kugelige, weißfilzige Gallen mit braunen Lenticellen an *Salix incana*.

*Pontania bella* Zadd. Frauenfeld.

*Pteronus dimidiatus* Lep. Frauenfeld.

- *curtispinis* Th. -

- *Fagi* Zadd. Bischofszell.

*Pristiphora pallipes* Lep. Frauenfeld.

*Blennocampa serricans* Htg. Arbon.

*Athalia colibri* Christ. Hörnligegebiet.

*Poecilosoma tridens* Knw. Frauenfeld.

*Emphytus filiformis* Kl. Frauenfeld.

*Dolerus bimaculatus* Geoffr. Hörnligegebiet.

- *nigratus* Kl. Frauenfeld.

- *rugosulus* D. T. Frauenfeld, Hörnli.

- *varispinus* Htg. Dießenhofen, Frauenfeld.

*Tenthredopsis solitaria* Schrk. Hörnligegebiet.

Dem *Jahresbericht* des Präsidenten ist zu entnehmen:

Das Kuratoramt, das seit vielen Jahren vom Präsidenten besorgt worden ist, wurde an den Aktuar übertragen.

<sup>1</sup> Bestimmung durch Herrn Pastor Konow in Teschendorf, dem dafür auch an dieser Stelle herzlicher Dank ausgesprochen wird.

Im Anfang des Berichtsjahres wurden nachstehende Schriften für die Lesemappen abonniert:

1. Annalen der Physik.
2. Beiblätter zu den Annalen.
3. Globus.
4. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
5. Naturwissenschaftliche Rundschau.
6. Die Natur.
7. Stein der Weisen.
8. Praktische Blätter für Pflanzenschutz.
9. Meteorologische Zeitschrift.
10. Gaea.
11. Himmel und Erde.
12. Prometheus.
13. Petermanns Mitteilungen.
14. Schweiz. Blätter für Gesundheitspflege.
15. Schweiz. Blätter für Elektrotechnik.
16. Revue suisse de Zoologie.
17. Eclogae der Schweiz. geologischen Gesellschaft.
18. Die Umschau.

Im Laufe des Jahres hat „Die Natur“ aufgehört zu erscheinen; als Ersatz wurde die Zeitschrift „Natur und Schule“ abonniert; im weitern wurden das Lieferungswerk „Weltall und Menschheit“ und „Nansens“ III. Band bestellt.

Einem bezüglichen Wunsche entsprechend wurden die im Besitze der Gesellschaft befindlichen Manuskripte von Mayr, genannt Jerusalem Mayr, von Arbon, betitelt: 1. Meine Lebenswanderung; 2. Reise nach dem Orient, der Kantonsbibliothek schenkungsweise übergeben; ebenso wurde ein Gutachten von Ingenieur Bürgi, „Über die Kohlenlager im Kanton Thurgau“ der Kantonsbibliothek geschenkt.

An der diesjährigen Versammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Genf war unsere Gesellschaft durch Herrn Prof. Wegelin vertreten.

Es sind uns die Ehrenmitglieder Herr Aepli, Kaufmann in Hamburg und Herr Aug. Schröder, Ingenieur in Braunschweig, und drei ordentliche Mitglieder, nämlich die Herren Dr. Lang, Chemiker in Bern, Braun, Sekundarlehrer in

Bischofszell und Huber-Reinhardt in Frauenfeld durch den Tod entrissen worden; fünf Mitglieder haben anlässlich ihres Wegzuges aus dem Kanton ihren Austritt genommen.

Neu eingetreten sind fünf Mitglieder.

Die Gesellschaft zählt gegenwärtig 9 Ehrenmitglieder und 126 ordentliche Mitglieder.

Am 17. Juni 1904 wird die Gesellschaft ihr fünfzigstes Lebensjahr zurückgelegt haben. Für diesen Tag sind eine einfache Feier und die Herausgabe einer Festschrift in Aussicht genommen.

Der Bericht des Quästors über die Rechnung des Vorjahres ergibt:

Die Einnahmen betragen . .	Fr. 1166. 05
Die Ausgaben betragen . . -	764. 28
Vorschlag	Fr. 401. 77

Vermögen am 1. Januar 1901 . .	Fr. 513. 51
- am 31. Dezember 1901 -	915. 28

Diese günstigen Finanzverhältnisse werden von kurzer Dauer sein; denn die in der nächsten Zeit erfolgende Herausgabe des XV. Heftes der Mitteilungen wird das Vermögen dem Nullpunkt wieder ziemlich nahe bringen. Das finanzielle Gleichgewicht verdanken wir hauptsächlich dem dauernden Wohlwollen der hohen Regierung einerseits und der Gunst der Gemeinnützigen Gesellschaft anderseits, die uns im Berichtsjahre in gleicher Weise wie in den Vorjahren unterstützt haben. Diese Unterstützungen werden aufs wärmste verdankt.

Die Rechnung wird genehmigt und dankt.

Wahl des Vorstandes: Der Präsident und die übrigen Vorstandsmitglieder werden für eine weitere Amts dauer bestätigt.

Herr A. Schmid, Kantonschemiker, spricht über das *Braunwerden der Weine*. Es wird vielfach behauptet, diese Weinkrankheit sei eine moderne Weinkrankheit, die erst auftrete, seitdem die Reben mit Kupfersalzen bespritzt werden. Dies ist nicht richtig. Der bekannte Weinchemiker Nefler berichtet, daß diese Krankheit in Deutschland während der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts stark aufgetreten

sei und bedeutenden Schaden verursacht habe; damals konnte nicht eine Behandlung der Reben mit Kupfersalzen die Ursache des Braunwerdens sein. Im Laufe des letzten Dezenniums ist die Krankheit in der Schweiz wiederholt stark aufgetreten, sowohl bei Rotweinen, als auch bei Weißweinen. Sehr große Mengen Weines sind durch diese Krankheit ungünstig beeinflußt worden, und namentlich in den letzten Jahren wären die Weinproduzenten und Käufer in hohem Maße geschädigt worden, wenn nicht Vorbeugungs- und Heilmittel bekannt wären.

Weine, welche diese Krankheit aufweisen, zeigen nach der Hauptgärung normales Aussehen; läßt man aber einen solchen Wein bei Luftzutritt in einem Glase einige Zeit stehen, so tritt Braunfärbung und mehr oder weniger starke Trübung ein; Geruch und Geschmack werden abnorm, ähnlich den unreifen Aepfeln. Die sich bildenden braunen Stoffe scheiden sich allmählich als unlösliche Körper ab. Ein Wein kann durch diese Krankheit ungenießbar werden.

Das Braunwerden ist die Folge eines Oxydationsvorganges, den ein dem Gerbstoff verwandter Weinbestandteil erleidet. Durch Behandeln des Weines mit Reduktionsmitteln können die braunen Stoffe, solange sie im Wein gelöst sind, zersetzt und die braune Färbung des Weines beseitigt werden. Als Reduktionsmittel können in der Praxis in Anwendung kommen schweflige Säure und alkoholische Gärung. Wird ein braungewordener Wein, dessen braune Oxydationsprodukte sich noch in Lösung befinden, mit schwefriger Säure behandelt oder mit gesunder Hefe und Zucker versetzt, so verschwindet die braune Farbe.

Wird ein Wein, der bei Luftzutritt braun wird, auf zirka  $70^{\circ}$  erhitzt, so verliert er dadurch die Eigenschaft, an der Luft braun zu werden; schon ein Erwärmen auf  $60^{\circ}$  hebt die Gefahr des Braunwerdens in hohem Grade. Ein solches Erwärmen des Weines, Pasteurisieren genannt, könnte nicht, ohne anderweitige Schädigungen herbeizuführen, in einem offenen Kessel vorgenommen werden; es sind für das Pasteurisieren der Weine besondere Apparate erstellt worden, bei denen der Wein während des Erwärmens und des darauf folgenden raschen Abkühlens nicht mit der Luft in Berührung kommt.

Der Umstand, daß Weine, welche auf 60—70° erhitzt worden sind, die Krankheit des Braunwerdens nicht mehr zeigen, hat zur Vermutung geführt, es werde der Oxydationsvorgang durch Mikroorganismen herbeigeführt. Vor einigen Jahren ist dann aber durch Gouirand festgestellt worden, daß nicht ein geformtes Ferment, sondern ein Enzym das Braunwerden verursacht.

Es kann das Enzym aus krankem Wein isoliert werden. Wird ein braungewordener Wein durch poröses Porzellan filtriert, so wird durch Zusatz von Alkohol zum Filtrat ein Niederschlag erhalten, der, gewaschen und getrocknet einem normalen Wein beigegeben, in diesem Wein die Krankheit des Braunwerdens hervorruft. Die Enzyme, welche direkt oxydierend wirken, nennt man Oxydasen, und diejenige Oxydase, welche die Bildung brauner Stoffe im Wein verursacht, hat den Namen Oenoxydase erhalten.

*Laborde* vermutet, die Oenoxydase sei verschiedenen Ursprungs; er hat nachgewiesen, daß der graue Traubenschimmel normalerweise das Enzym ausscheidet. Wurde die Kulturflüssigkeit des Pilzes einem gesunden Wein beigegeben, so trat die Krankheit ein; wurde die Kulturflüssigkeit vor dem Zusatz zum Wein aufgekocht, so wurde ein Braunwerden nicht beobachtet. Oxydierende Enzyme sind aber auch in reifen Trauben, Äpfeln, Birnen und Pflaumen nachgewiesen worden, die nicht von Schimmelpilzen bedeckt waren, und somit können auch aus nicht fauligen Trauben hergestellte Weine Oxydase enthalten und braun werden.

Die Ergebnisse der bisherigen Erforschung der Krankheit und der Krankheitsursachen sowie die in der Praxis gemachten Wahrnehmungen gebieten, den Vorbeugungsmitteln in erster Linie Beachtung zu schenken; als solche sind zu nennen: Absonderung der fauligen Trauben, Anbringung von Senkböden in den Gärständen, rasche Gärung (durch höhere Temperatur, Zusatz von gärendem Wein oder Reinhefe herbeizuführen), möglichster Luftabschluß nach der Gärung.

Kranke Weine können, sofern die Krankheit nicht zu weit vorgeschritten ist, durch Abfüllen in geschwefelte Fässer (1 Schwefelschnitte auf 10 hl Faßraum) und nachheriges Schütteln geheilt werden. Mit schwefliger Säure behandelte Weine sind unmittelbar nach der Behandlung gesundheits-

schädlich; die schädliche freie schweflige Säure verschwindet aber allmählich. Als unschädlich kann die schweflige Säure betrachtet werden, wenn deren Menge weniger als 20 Milligramm pro Liter Wein beträgt.

Es ist eingangs erwähnt worden, daß das Braunwerden der Weine schon in Zeiten aufgetreten ist, in denen die Reben noch nicht mit Kupfersalzen behandelt worden sind; es kann somit die Krankheit nicht auf eine direkte Schädigung der Reben und ihrer Früchte durch Kupfersalze (Vergiftung der Pflanze durch Kupfersalze, wie man gelegentlich hört) zurückgeführt werden; dagegen ist nicht ausgeschlossen, daß das starke Auftreten der Krankheit in den letzten Jahren indirekt mit dem Bespritzen der Reben im Zusammenhange stand. Der Pflanzenphysiologe Direktor Peglio in Neapel hat 1899 die Ansicht geäußert, daß die infolge der Bespritzung der Reben verlängerte Vegetationsperiode der Blätter bewirken könne, daß mehr als früher im Spätherbst noch Säfte in die Traube gelangen, welche dort nicht mehr verarbeitet werden können, wenigstens dann nicht, wenn wegen Frostgefahr oder Traubensaule die Weinlese frühzeitig vorgenommen werden muß. Wie eine Schnitte eines unausgereiften Apfels an der Luft rascher braun wird, als eine Schnitte von einem reifen Apfel, so kann wohl auch beim Wein die Anwesenheit noch unverarbeiteter Säfte das Braunwerden begünstigen.

Das Bespritzen der Reben mittelst Kupfersalzen dürfte nun aber auch dann nicht aufhören, wenn es sicher erwiesen wäre, daß das Braunwerden der Weine mit dem Bespritzen der Reben im Zusammenhange steht; denn beim Aufhören der Bespritzung der Reben würden diese dem falschen Mehltau zum Opfer fallen. Das Braunwerden der Weine ist leichter zu bekämpfen, als die Schädigungen, welche der falsche Mehltau im Gefolge hat.

Dr. Heß hält zum Schluße einen Vortrag über die Gewitterzüge im Thurgau; seine diesbezügliche Arbeit ist in diesem Hefte niedergelegt; es wird auf Seite 1 verwiesen.

Der Aktuar: **A. Schmid**, Kantonschemiker.