

Weitere Versuche zur quantitativen Gewinnung von Cholin aus Lecithin.

Von

Hugh MacLean M. D., Carnegie Research Fellow.

(Aus der chemischen Abteilung des physiologischen Institutes der Universität zu Berlin.
(Der Redaktion zugegangen am 17. März 1908.)

Nachdem durch Moruzzi¹⁾ festgestellt worden war, daß aus «Lecithin» durch Hydrolyse in saurer Lösung nicht mehr als 80% seines Stickstoffs als Cholinstickstoff erhalten werden kann, beschloß ich, einer Aufforderung von Herrn Professor Thierfelder folgend, die Spaltungsprodukte in barytalkalischer Lösung wieder aufzunehmen, trotz der von anderer Seite erhaltenen ungünstigen Ergebnisse.

Das benutzte Material.

Als solches diente mir zunächst eine aus Riedelschem Lecithin²⁾ hergestellte Chlorcadmiumverbindung, welche auch Moruzzi benutzt hatte. Da sich aber alsbald herausstellte, daß beim Kochen mit wässriger oder alkoholischer Barytlaugé beträchtliche Mengen der Verbindung an den Kolbenwandungen sich festsetzten und trotz energischen Schüttelns nicht in die Flüssigkeit zurückgebracht werden konnten, also der Hydrolyse entgingen, so verwendete ich für alle weiteren Versuche das Lecithin selbst. Bei einer Prüfung zeigte sich, daß es sich auch in trockenem Zustande in absolutem Alkohol und in Äther klar löste, aber, offenbar von der technischen Darstellung herrührende, Beimengungen von Ammoniumverbindungen enthielt. Diese ließen sich in einfacher Weise durch folgendes Verfahren entfernen. Das Lecithin wurde durch sorgfältiges Verreiben mit Wasser in eine völlig homogene Emulsion verwandelt und aus dieser durch Aceton

¹⁾ Siehe vorstehende Arbeit.

²⁾ Auch dieses Material wurde in dankenswerter Weise von der Firma J. D. Riedel zur Verfügung gestellt.

wieder als zusammenhängende zähe Masse ausgefällt. Es wurde abfiltriert, wieder mit Wasser in eine Emulsion verwandelt, mit Aceton gefällt und dieses Verfahren noch dreimal wiederholt. Bei der dritten und den folgenden Wiederholungen entstand eine gute Fällung mit Aceton erst, nachdem einige Tropfen Kochsalzlösung zugefügt worden waren. Während die ersten Filtrate deutliche Ammoniakreaktion auf Zusatz von Natronlauge gaben, erwiesen sich die letzten als völlig frei davon. Nach der letzten Fällung wurde das Lecithin gut mit Aceton ausgewaschen und über Schwefelsäure im Vakuum getrocknet. Von diesem Präparat stellte ich eine alkoholische Lösung her, welche in gut schließender Flasche aufbewahrt für die einzelnen Versuche diente. Alle Abmessungen (je 5 ccm) wurden mit derselben, jedesmal völlig trocknen Pipette und ganz in der gleichen Weise vorgenommen.

5 ccm dieser Lösung enthielten 14,14 mg N und 28,89 mg P. Das Verhältnis von P : N verhielt sich also wie 1 : 1,08.

Die Stickstoffbestimmungen wurden nach Kjeldahl, die Phosphorbestimmungen nach Neumann ausgeführt.

5 ccm verbrauchten in 4 Bestimmungen 10,2, 10,0, 10,0 und 10,2 ccm n_{10} -H₂SO₄, im Mittel also 10,1 ccm = 14,14 mg N.

5 ccm verbrauchten in 5 Bestimmungen 52,0, 52,5, 51,9, 52,1 und 52,3 ccm $n_{1/2}$ -NaOH, im Mittel also 52,2 ccm = 28,89 mg P.

14,14 mg N entsprechen 0,31073 g Cholinplatinchlorid.

Nachdem diese Lösung verbraucht war, wurde für die weiteren Versuche eine neue Lösung hergestellt, welche in 5 ccm 17,4062 mg N enthielt.

5 ccm verbrauchten in 3 Bestimmungen 12,50, 12,35, 12,45 ccm n_{10} -H₂SO₄, im Mittel also 12,433 ccm = 17,4062 mg N.

17,4062 mg N entsprechen 0,38250 g Cholinplatinchlorid.

Versuche mit methylalkoholischer Barytlösung.

Ich benutzte zunächst eine alkoholische Lösung, da frühere Untersucher mit Barytwasser schlechte Resultate erhalten hatten. 5 ccm der Lecithinlösung wurden in einem Kolben mit Rückflußkühler mit 100 oder 150 ccm einer gesättigten methylalkoholischen Barytlösung eine bestimmte, in den einzelnen Versuchen wechselnde Anzahl von Stunden auf kochendem Wasser-

bade erhitzt. Die Flüssigkeit wurde dann filtriert, der Rückstand sorgfältig mit Methylalkohol ausgewaschen, das gesamte Filtrat auf dem Dampfbade eingeengt, mit Salzsäure versetzt, von dem ausgeschiedenen Baryumchlorid abfiltriert und zur Trockne verdunstet. Den Rückstand nahm ich mit absolutem Alkohol auf, filtrierte, fällte die eingeengte Flüssigkeit mit überschüssiger alkoholischer Sublimatlösung, filtrierte den Niederschlag am nächsten Tage ab und wusch ihn aus. Das Filtrat wurde zur Trockne verdunstet und der Rückstand mit absolutem Alkohol verrieben. Das Ungelöste wurde abfiltriert, mit dem ersten Niederschlag vereinigt und in heißem Wasser gelöst. Die Lösung behandelte ich mit Schwefelwasserstoff, filtrierte, dampfte zur Trockne, nahm den Rückstand mit absolutem Alkohol auf und fällte das Filtrat mit absolut alkoholischer Lösung von Platinchlorid. Der Niederschlag wurde am nächsten Tage abfiltriert, ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Zur Prüfung der Reinheit der Platinverbindung wurde eine Platinbestimmung ausgeführt.

Das oben beschriebene Verfahren erwies sich als das beste und kam in den meisten Versuchen zur Anwendung. In einigen Experimenten wurde nach Beendigung des Kochens in die heiße Flüssigkeit Kohlensäure eingeleitet, filtriert, ausgewaschen, das Filtrat vorsichtig bei mäßig erhöhter Temperatur verdunstet, der Rückstand in Wasser aufgenommen, filtriert, ausgewaschen, das Filtrat wiederum vorsichtig verdunstet, der Rückstand in absolutem Alkohol aufgenommen, filtriert, ausgewaschen, das Filtrat eingeengt, mit Sublimat gefällt usw., wie oben beschrieben. Bei diesem Verfahren ging die erste Filtration (nach Einleiten von Kohlensäure) so außerordentlich langsam vonstatten, daß es alsbald verlassen wurde. Nur die Versuche 9, 10 und 11 sind in dieser Weise ausgeführt.

Über die Resultate gibt die Tabelle 1 auf Seite 363 Aufschluß.

Um die erhaltenen Platinniederschläge auf ihre Identität mit Cholinplatinchlorid zu prüfen, wurden die aus den Versuchen 1, 2, 5, 6, 7 und 8 stammenden vereinigt und zu Platinbestimmungen benutzt.

1. 0,2439 g hinterließen beim Glühen 0,0771 g Pt = 31,61%
 2. 0,1740 " " " " " " 0,0550 " " = 31,61%
- Berechnet für $(C_5H_{14}NOCl)_2PtCl_4$ 31,64% Pt.

Tabelle 1.

Nr.	Kochdauer in Stunden	Cholinplatinchlorid		
		erhalten in g	aus Lecithinstickstoff berechnet in g	von der berechneten Menge erhalten in %
1	1	0,2700	0,38250	70,59
2	1	0,2946	0,38250	77,02
3	1½	0,2450	0,31073	78,85
4	1½	0,2410	0,31073	77,56
5	2	0,2941	0,38250	76,89
6	2	0,2853	0,38250	74,59
7	4	0,3063	0,38250	80,08
8	4	0,2991	0,38250	78,19
9	4	0,3072	0,38250	80,31
10	4	0,2981	0,38250	77,93
11	4	0,3009	0,38250	78,67
12	7	0,2421	0,31073	77,91
13	7	0,2394	0,31073	77,04
14	10	0,2380	0,31073	76,59
15	10	0,2390	0,31073	76,91

Es handelte sich also um reines Cholinplatinchlorid. Die erhaltenen Werte lassen keine Abhängigkeit von der Kochdauer erkennen, wurden doch in den Versuchen 2, 5, 13 und 15, in denen die Kochdauer 1, 2, 7 und 10 Stunden betrug, die nämlichen Prozentzahlen erhalten. Im Durchschnitt aller Versuche wurden 77,3% des vorhandenen Stickstoffs als Cholinstickstoff gefunden.

Versuche mit wässriger Barytlösung.

5 ccm der Lösung wurden 2½ Stunden mit 100 ccm gesättigtem Barytwasser am Rückflußkühler gekocht. Nach Filtrieren, Einleiten von Kohlensäure und abermaligem Filtrieren wird etwas Salzsäure zugefügt und eingedampft, der Rückstand mit absolutem Alkohol aufgenommen und das Filtrat direkt mit

Platinchlorid gefällt. Der Niederschlag wird am nächsten Tage abfiltriert, ausgewaschen, getrocknet und gewogen.

Nr.	Kochdauer in Stunden	Cholinplatinchlorid		
		erhalten in g	aus Lecithinstickstoff berechnet in g	von der berechneten Menge erhalten in %
16	2½	0,2390	0,31050	76,91
17	2½	0,2431	0,31050	78,23

0,1794 g hinterlassen beim Glühen 0,0566 g Platin = 31,55% statt der für Cholinplatinchlorid geforderten 31,64%.

Es handelt sich also auch hier um reines Cholinplatinchlorid. Durch die Spaltung in wässriger und alkoholischer barytalkalischer Lösung wird also aus Lecithin die gleiche Menge Cholin erhalten und zu ganz demselben Wert (im Durchschnitt 77,7%) führt auch die Spaltung in saurer Lösung (Moruzzi).

Meine weiteren Untersuchungen waren darauf gerichtet, festzustellen, worauf dieser Fehlbetrag von über 20% gegenüber der berechneten Menge zurückzuführen ist.

Zunächst prüfte ich, ob denn überhaupt bei der Spaltung mit alkoholischer Barytlösung aller Stickstoff im Filtrat sich findet. Zu dem Zweck wurden je 5 ccm Lecithinlösung verschieden lange Zeit mit methylalkoholischer Barytlösung gekocht und in oben beschriebener Weise weiter behandelt, d. h. der Niederschlag wurde abfiltriert und ausgewaschen, das Filtrat + Waschalkohol eingengt, mit Salzsäure angesäuert und vom Baryumchlorid abfiltriert. Im Niederschlag und Filtrate bestimmte ich nach Kjeldahl den Stickstoff. Die Tabelle 2 auf Seite 365 enthält die Resultate.

Es war also im Durchschnitt 8,5% des eingeführten Stickstoffes im Rückstand geblieben. Die Kochdauer war ohne Einfluß auf seine Menge. Auch ein ungenügendes Auswaschen kann nicht schuld sein. Es wurde immer sehr sorgfältig ausgewaschen und der Filterrückstand wiederholt vom Filter in den Kolben zurückgebracht, mit Alkohol erwärmt

und durchgeschüttelt. In den Versuchen 20 und 21 geschah dies sogar sechsmal unter jedesmaligem längeren Kochen. Daß beim Kochen mit Baryt aus dem Cholin eine in Alkohol unlösliche stickstoffhaltige Substanz entsteht, ist unwahrscheinlich. Man muß also annehmen, daß in dem von mir benutzten Präparat neben dem Cholin ein anderer stickstoffhaltiger Atomkomplex vorhanden ist, welcher in dem Rückstand bleibt.

Weitere Momente, welche zur Erklärung des gefundenen Fehlbetrages etwa in Betracht kommen, sind eine teilweise Zersetzung des Cholins unter Bildung flüchtiger Produkte (Trimethylamin, Ammoniak) und eine unvollständige Fällung. Was die Zersetzung durch Barytwasser betrifft, so ist schon durch Gulewitsch¹⁾ gefunden worden, daß sie äußerst geringfügig und von keiner praktischen Bedeutung ist. Ich bin mit Hilfe einer Versuchsanordnung, welche der von Gulewitsch benutzten ähnlich ist, zu demselben Resultat gekommen. Die

Tabelle 2.

Nr.	Kochdauer in Stunden	In den Versuch eingeführter N in mg	Gefundener N			
			Gesamt in mg	im Filtrat in mg	im Rückstand in mg	Rückstand-N in % des eingeführten N
18	1	14,14	14,07	12,88	1,19	8,4
19	1	14,14	14,15	13,02	1,13	8,0
20	1½	14,14	—	—	0,98	7,0
21	1½	14,14	—	—	1,26	8,9
22	3	11,14	14,01	12,88	1,13	8,0
23	3	14,14	14,00	12,81	1,19	8,4
24	5	14,14	13,79	12,46	1,33	9,4
25	5	14,14	14,00	12,74	1,26	8,9
26	7	14,14	13,58	12,32	1,26	8,9
27	7	14,14	13,58	12,25	1,33	9,4
Mittel		14,14	13,9	12,67	1,21	8,5

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXIV, S. 538.

beim Kochen des Lecithins mit Barytwasser am Rückflußkühler entstehenden flüchtigen stickstoffhaltigen Produkte wurden mittels eines ammoniakfreien Luftstromes quantitativ in n_{10} -Schwefelsäure geleitet und durch Titration bestimmt. Es ergab sich, daß bei sechsstündigem Kochen von 1 g Lecithincadmiumchlorid (enthaltend 13,05 mg N) mit Barytwasser nur 0,3 ccm n_{10} -H₂SO₄ neutralisiert wurden, also nur 0,42 mg N = 3,2% in flüchtige Zersetzungsprodukte übergegangen war. Bei der Spaltung in alkoholischer Lösung betrug der durch Zersetzung zu flüchtigen Produkten entstandene Verlust im Mittel zahlreicher Versuche sogar nur 1,7%, wie sich aus den in Tabelle 2 aufgeführten Werten berechnen läßt.

Einen weit größeren Beitrag zur Erklärung des Defizits liefert die Unvollständigkeit der Fällung. Ich habe in der Meinung, daß das Sublimat aus unreinen Lösungen das Cholin vollständiger fällt als das Platinchlorid, die Quecksilberfällung der mit Platinchlorid vorangehen lassen. Daß diese Zwischenfällung unnötig ist, scheint schon aus den Versuchen 16 und 17 hervorzugehen, welche ohne sie ausgeführt wurden und dieselben Resultate gaben, wie alle übrigen. Da indessen wegen der ungleichen Vorbehandlung (Spaltung in wässriger Lösung) ein Vergleich nicht ohne weiteres zulässig erscheint, habe ich einige weitere Experimente in dieser Richtung ausgeführt.

Das nach dreistündigem Kochen der Lecithinlösung mit methylalkoholischem Baryumhydroxyd erhaltene Filtrat wurde, wie oben beschrieben, eingeengt, mit Salzsäure versetzt und wieder filtriert. Ich entnahm dem Filtrat zwei gleiche Teile und gewann aus dem einen in der üblichen Weise, aus dem andern unter Weglassung der Zwischenfällung mit Sublimat das Cholinplatinchlorid. Die Tabelle 3 auf Seite 367 gibt die erhaltenen Werte.

Die Unterschiede sind sehr klein, so daß bei Wiederholungen die Zwischenfällung fortfallen kann.

Vom Platinchlorid wird angegeben, daß es in absolut alkoholischer Lösung das Cholin völlig ausfällt. Gulewitsch,¹⁾ von dem diese Angabe herrührt, verfuhr so, daß er eine 0,5%ige

¹⁾ a. a. O., Seite 529.

Tabelle 3.
Cholinplatinchlorid.

1 mit Sublimatfällung g	2 ohne Sublimatlösung g	1 in % von 2
0,0398	0,0403	98,8
0,2431	0,2400	101,3
0,1518	0,1550	98,0

absolut alkoholische Lösung von Cholinchlorid mit einer überschüssigen absolut alkoholischen Lösung von Platinchlorid versetzte, den Niederschlag nach 24 Stunden abfiltrierte und mit absolutem Alkohol auswusch; das Filtrat wurde mit Schwefelwasserstoff behandelt und das neue Filtrat zur Trockene eingedampft. Der erhaltene, äußerst geringfügige Rückstand gab eine kaum bemerkbare Trübung mit Phosphorwolframsäure und mit Jodjodkalium. Eine Kontrolle durch Wägung des Cholinplatinchlorids ist von Gulewitsch nicht ausgeführt worden. Ich habe mich von der völligen Fällbarkeit nicht überzeugen können, als ich die Menge des ausgefallenen Platinsalzes durch Wägung bestimmte. In keinem Versuche gelang es mir, die in den Versuch eingeführte Menge von reinem Cholinplatinchlorid nach Zersetzung mit Schwefelwasserstoff als Cholinplatinchlorid quantitativ wieder zu erhalten. Siehe Tabelle 4 auf Seite 368.

Man muß also bei der Fällung von reinem Cholin als Cholinplatinchlorid in absolut alkoholischen Lösungen mit einem durchschnittlichen Verlust von 9 bis 10% rechnen. Die Fällung wird noch unvollständiger, wenn Beimengungen vorhanden sind. Um eine ungefähre Vorstellung zu gewinnen, bis zu welchem Grade kleine Mengen von Glycerinphosphorsäure, Glycerin, Baryumchlorid die Fällung beeinträchtigen, habe ich von einer etwa 0,1—0,2%igen absolut alkoholischen Lösung von reinem Cholin (aus der reinen Cholinplatinchloridverbindung gewonnen) 4 Teile zu je 25 ccm abgemessen und zwei davon (c u. d) mit etwas Glycerinphosphorsäure und Baryumchlorid versetzt.

Tabelle 4.

Cholinplatinchlorid.

Eingeführt	Wiedererhalten	
	in g	in %
0,2172	0,1941	89,36
0,1439	0,1293	89,85
0,2326	0,2120	91,14
0,3878	0,3539	91,30
0,2372	0,2191	92,37
0,2437	0,2252	92,4 ¹⁾

Nach dem Filtrieren wurden sie ebenso wie die beiden anderen (a u. b), welche keinen Zusatz erhalten hatten, eingengt und mit Sublimat gefällt. Die weitere Behandlung war die übliche, sodaß das Cholin als Cholinplatinchlorid zur Wägung kam. Es wurden erhalten aus

a und b 0,1049 g und 0,1050 g

c » d 0,1024 » » 0,1016 »

In einem weiteren Versuch wurden von drei gleichen Teilen zwei (b u. c) mit kleiner Menge von Glycerinphosphorsäure, Glycerin und Baryumchlorid versetzt, während die dritte (a) keinen Zusatz erhielt. Es wurden gewonnen aus

a 0,0392 g

b und c 0,0370 » und 0,0379 g.

Der durch die Beimengungen bedingte Verlust betrug also ungefähr 3—4 %.

Um nach diesen Feststellungen die von mir erhaltenen Resultate richtig beurteilen zu können, wird man zunächst den im Rückstand (nach Kochen mit methylalkoholischem Baryt und Filtration) gefundenen Stickstoff als nicht dem «Lecithin»

¹⁾ Für diese Bestimmung war der absolute Alkohol kurz vor dem Gebrauch noch einer Behandlung mit Baryumoxyd unterzogen worden, um ihn völlig wasserfrei zu machen.

welches ja nur Cholinstickstoff enthalten soll, zugehörig in Abzug bringen müssen. Da er 8,5% (Tabelle 2) im Durchschnitt beträgt, so reduziert sich die in 5 ccm enthaltene für uns in Betracht kommende Stickstoffmenge auf 12,94 mg. Zu diesem Wert stimmt auch der gefundene Phosphorwert (28,89 mg), insofern als nun beide genau im Verhältnis 1 : 1 stehen, wie es für das Lecithin verlangt wird.

Für die weitere Berechnung kommt nicht der Wert 12,94, sondern die im Filtrat gefundene Stickstoffmenge in Betracht. Sie beträgt im Mittel 12,67 mg (Tabelle 2), ist also etwas kleiner und zwar deshalb, weil ja kleine Mengen Cholinstickstoff bei der Spaltung in flüchtigen Zersetzungsprodukten in Verlust geraten sind. 12,67 mg N entsprechen 0,2784 g Cholinplatinchlorid. Gefunden wurden im Mittel (es kommen hier die Versuche 3, 4 und 12—15 der Tabelle 1 in Betracht) 0,2407 g, also 86,4%. Das Defizit beträgt also 13,6%. Es ist vollkommen befriedigend erklärt durch den von mir festgestellten Verlust bei der Fällung von Cholin mit Platinchlorid, welcher in reiner Cholinlösung 9—10% beträgt, in nicht ganz reiner etwas größer ist.

Aus den Resultaten ergibt sich also, daß in dem von mir benutzten Phosphatid aller Stickstoff (mit Ausnahme von 8,5%) als Cholinstickstoff vorhanden war. Die Ergebnisse von Moruzzi lassen sich nicht diskutieren und mit den meinigen vergleichen, da bei seinem Versuch 1 mit dem als reines Lecithin ($P : N = 1 : 1$) anzusprechenden Präparat eine Phosphorwolframsäurefällung eingeschaltet wurde und für die Versuche 3, 4 und 5 ein in bezug auf sein Phosphorstickstoffverhältnis nicht analysiertes Phosphatid zur Anwendung kam. Jedenfalls ist die große Ausbeute an reinem Cholin bei seinen Hydrolysen mit Schwefelsäure bemerkenswert.

Um so auffallender erscheint die geringe Menge von Cholin, welche Erlandsen¹⁾ bei der Spaltung eines reinen Lecithins aus Herzmuskel mit Barytwasser erhielt. Sie betrug nur 42%. Die noch geringeren Werte (25%), welche Heffter²⁾ bei der

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. LI, S. 113.

²⁾ Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm., Bd. XXVIII, S. 100.

Demnächst beginnt zu erscheinen:

Zeitschrift für biologische Technik und Methodik.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen

herausgegeben von

Dr. MARTIN GILDEMEISTER

Privatdozenten der Physiologie in Straßburg i. E.

Originalartikel des ersten Heftes:

- Prof. J. Rich. Ewald** (Physiol. Inst. Straßburg): Über Verwendung rotierender Spiegel zu physiologischen Untersuchungen, I. Das Zykloskop. Mit 3 Figuren.
- Dr. W. Berndt** (Zoolog. Inst. Berlin): Apparat zum Aufhängen und Aufbewahren von Wandtafeln. Mit 5 Figuren.
- Prof. T. Thunberg** (Physiol. Inst. Lund): Über die Anwendung eines Platinbrenners zum Schreiben auf Glas und für ähnliche Zwecke. Mit 1 Figur.
- Prof. Wilh. Roux** (Anatom. Inst. Halle): Eine Methode der Selbstkopulation von Tropfen. Mit 1 Figur.
- Prof. H. Zwaardemaker** (Physiol. Inst. Utrecht): Die Herstellung von Mischgerüchen. Mit 2 Figuren.
- Prof. O. Langendorff** (Physiol. Inst. Rostock): Ein Versuch zur allgemeinen Muskelphysiologie. Mit 2 Figuren.
- F. Mandel** (Physiol.-Chem. Inst. Straßburg): Ein neuer Apparat zur Durchblutung überlebender Organe. Mit 1 Figur.
- Prof. J. K. A. Wertheim Salomonson** (Amsterdam): Anfertigung und Gebrauch dünner versilberter Quarztäden. Mit 6 Figuren.
- Dr. Martin Gildemeister** (Physiol. Inst. Straßburg): Ein Vogelmuskel, der sich besonders gut zu physiologischen Versuchen eignet. Mit 1 Figur.
- Prof. Otto Weiß** (Physiol. Inst. Königsberg): Die Seitenlamelle als schallregistrierende Membran im Phonoskop. Mit 3 Figuren.
- Dr. Gerhard Joachim** (Med. Klinik und Physiol. Inst. Königsberg): Klinische Resultate der Weißschen Registriermethode.
- Erich Herrmann** (Physiol. Inst. Königsberg): Registrierung von Streichinstrumentklängen.

Das erste Heft wird von jeder Buchhandlung
zur Ansicht vorgelegt.

Die

„Zeitschrift für biologische Technik und Methodik“

wird in zwanglosen Heften erscheinen, die zu Bänden von etwa 30 Druckbogen Text vereinigt werden. Der Preis des Bandes wird // 15.— betragen. Der Inhalt soll sich gliedern in:

- I. Kurze **Originalartikel** (in deutscher Sprache, nötigenfalls ins Deutsche übersetzt).
- II. Mitteilungen aus Laboratorien und Instituten über die dort übliche **Arbeits- und Lehrpraxis**. (Näheres darüber siehe unten.)
- III. **Notizen aus der Industrie**.
- IV. **Sammelreferate**.
- V. **Referate**: a) aus den biologischen Wissenschaften;
b) aus den Nachbargebieten, besonders der Physik, Chemie und physikalischen Chemie.

Bei der Gründung der Zeitschrift sind folgende Erwägungen maßgebend gewesen:

Die Biologie im weiteren Sinne, d. h. die Gesamtheit aller Wissenschaften, die sich mit der Erforschung des Lebenden, seiner Funktionen und seiner Produkte beschäftigen, arbeitet vielfach mit einer sehr ausgebildeten Technik und Methodik, die teils den Nachbarwissenschaften entlehnt wird, besonders der Physik und Chemie, teils ihre eigenen Wege geht. *Sehr oft ist hier der wissenschaftliche Fortschritt an die Ausarbeitung neuer Methoden geknüpft.*

Für den Forscher ist die Kenntnis der technischen und methodischen Errungenschaften von größter Wichtigkeit. Je besser er darüber orientiert ist, desto leichter wird er jedesmal den zweckmäßigsten Weg finden.

Hier macht sich aber unangenehm der Umstand geltend, daß *das Methodische einer biologischen Arbeit nur selten*

gesondert mitgeteilt wird. Gewöhnlich ist es beschrieben in einem Kapitel der betreffenden Publikation und wird hier, da weder der Titel noch die Zusammenfassung darauf Bezug nehmen, nur von demjenigen gelesen, der sich für die behandelte wissenschaftliche Frage besonders interessiert, während es, in besser zu überschender Weise dargeboten, auch auf anderen Gebieten Nutzen stiften könnte.

Ferner *enthalten die Arbeiten der Nachbarwissenschaften oft technische Dinge*, die dem biologischen Arbeiter von großem Vorteil wären, wenn sie zu seiner Kenntnis kämen. Aber er ist so sehr belastet mit der Literatur seines eigenen Faches, daß er die angrenzenden Gebiete nur aus Referaten kennen lernen kann. Und in diesen ist das Technische gar nicht oder nur sehr oberflächlich behandelt.

Eine große Menge technischer und methodischer Kenntnisse und Fertigkeiten wird überhaupt niemals publiziert, sondern verbirgt sich, nur Wenigen bekannt, in Laboratorien und Hörsälen. Wohl jede Arbeitsstätte hat ihren eigentümlichen Geist, ihre besonderen Vorteile und Hilfen, deren Eigenart dem wissenschaftlichen Arbeiter erst dann zum Bewußtsein kommt, wenn er das ihm vertraute Laboratorium mit einem anderen vertauscht. Dazu gehören z. B. die Tierpflege, Einzelheiten der Operationstechnik u. a. m. Diese scheinbar unbedeutenden und doch so wichtigen Kenntnisse, auf denen das beruht, was man die „**Schule**“ nennt, pflanzen sich bis jetzt nur durch **Tradition** von Mund zu Mund fort. Könnte man sie der Allgemeinheit zugänglich machen, so wäre damit auch der Wissenschaft ein großer Dienst geleistet.

Der wissenschaftliche Arbeiter ist meistens auch akademischer Lehrer oder wenigstens am akademischen Unterricht beteiligt. *Die didaktischen Aufgaben haben eine besondere Art von Technik gezeitigt, die man Lehrpraxis nennen könnte.* Darin ist vielerlei inbegriffen: die Ausführung anschaulicher Vorlesungsversuche, der Betrieb der praktischen Schülerübungen u. a. m. Auch hiervon ist bisher wenig publiziert worden.

Schließlich macht wohl jeder gelegentlich *kleine praktische Erfindungen*, die unbekannt bleiben, weil sie zu einer Veröffentlichung in den wissenschaftlichen Zeitschriften der üblichen Art nicht geeignet sind.

Bei dieser Lage der Dinge läßt es sich wohl rechtfertigen, daß die große Anzahl der schon bestehenden biologischen Zeitschriften um eine neue vermehrt wird, die es sich zur Aufgabe macht, die Technik und Methodik in dem dargelegten Sinne in **Originalartikeln, kurzen Notizen und Referaten** zu berücksichtigen. *In den Referaten sollen nur solche Arbeiten besprochen werden, und zwar von technischen und methodischen Gesichtspunkten aus, die in dieser Hinsicht etwas Neues bieten.*

Hauptsächlich wird es sich dabei um die folgenden biologischen Spezialwissenschaften handeln:

Physiologie der Tiere und der Pflanzen.

Physiologische Chemie. Bakteriologie. Gärungschemie.

Pharmakologie. Experimentelle Pathologie. Serumlehre.

Experimentelle Psychologie.

Experimentelle Morphologie. Entwicklungs- und Vererbungslehre.

Außerdem soll aus der **Physik, physikalischen Chemie und Chemie** das referiert werden, was den Biologen in technischer und methodischer Hinsicht von Nutzen sein könnte.

Die ~~V~~erlagsbuchhandlung.

Der Herausgeber.

Straßburg i. E., Ende März 1908.

Hydrolyse mit Barytwasser gewann, finden vielleicht dadurch ihre Erklärung, daß hier ein Phosphatidgemenge (aus Leber) benutzt wurde.

Ich bin jetzt damit beschäftigt, reine Lecithine und andere Phosphatide auf die aus ihnen zu gewinnenden Mengen Cholin zu prüfen.

Die Kosten dieser Untersuchung wurden von dem Carnegie Trust bezahlt.