MISCELLANEA DELLA R. BIBLIOTECA MEDICA
6
6

Ein Beitrag zur Kenntniss der antiseptischen und physiologischen Eigenschaften des Brenzcatechins.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten medicinischen Facultät der Kaiserl. Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

R. ACCADEMIA MEDICA DONO

von

Arthur Masing.

Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. **E. v. Wahl.** — Prof. Dr. **F. A. Hoffmann.** — Prof. Dr. **H. Meyer.**

Dorpat.
Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.
1882.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Dorpat, den 10. Mai 1882.

Nr. 212.

Decan: Hoffmann.

Allen meinen hochverehrten Lehrern, erlaube ich mir an dieser Stelle, für die von ihnen erhaltene Belehrung und Anregung meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Ganz besonders fühle ich mich meinem früheren verehrten Chef, Rector magnificus Prof. Dr. E. v. Wahl zu Dank verpflichtet, unter dessen Leitung ich Gelegenheit fand in die chirurgische Praxis einzutreten.

Herrn Dr. V. Podwissotzki sage ich für die freundliche Unterstützung bei Abfassung vorliegender Arbeit meinen herzlichsten Dank.

I. Einleitung.

Vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, das Brenzcatechin in Bezug auf seine antiseptischen und physiologischen Eigenschaften zu untersuchen und seine Wirkungen mit denen anderer Antiseptica, namentlich mit denen der Carbolsäure und seiner beiden isomeren Verbindungen zu vergleichen. Obgleich die Litteratur über des Brenzcatechin, besonders in neuerer Zeit eine recht reichhaltige geworden, so bietet sie doch speciell über die in Rede stehenden Eigenschaften derselben nur wenig. Die meisten dieser Arbeiten beschäftigen sich mit der chemischen Constitution, den verschiedenen Darstellungsweisen, dem Vorkommen etc. des Brenzcatechin.

Ich lasse diese Arbeiten hier unberücksichtigt, da sie zu meinen Untersuchungen in keiner näheren Beziehung stehn, und es ohnehin zu weit führen würde auf dieselben näher einzugehen; — Kurz erwähnen will ich nur, dass das Brenzcatechin von verschiedenen Autoren, auch als Product des thierischen Organismus erkannt wurde. Baumann [1]), Baumann und Herter [2]) fanden des Brenzcatechin constant im Pferdeharn; auch in dem des Menschen konnte es von

1) Zeitschrift für phys. Chem. I Bd. p. 60.
2) Daselbst p. 244.

ihnen nachgewiesen werden. Müller und Ebstein[1]) gelang es dasselbe im Harn eines Kindes zu finden.

Dass das Auftreten des Brenzcatechins im Harn, wie zu vermuthen war, von der Art der aufgenommenen Nahrung abhänge, wurde von verschiedenen Autoren, Preusse[2]), Baumann und Herter[3]), Rajewski etc. nachgewiesen, und zwar scheint es ausschliesslich vegetabilische Nahrung zu sein, aus der das Brenzcatechin sich bildet, denn bei Hunden, die mit Fleisch gefüttert wurden, konnte es im Harn nicht gefunden werden.

Wie Baumann[4]) nachwies tritt es, wie des Phenol, im Harne in Form einer Aetherschwefelsäure auf. Nach Brenzcatechineingabe ist es ebenfalls in dieser Form im Harne wiederzufinden, und De Jong[5]) bestimmte die geringste Menge des eingegebenen Brenzcatechins, die sich im Harne von Kaninchen, welche mit Milch gefüttert wurden, noch wiederfinden liess auf 4—5 cgrm.

In nächster Beziehung zu der vorliegenden Arbeit stehen die Untersuchungen von Brieger,[6]) deren Resultate ich in Folgendem kurz resumire:

Brieger stellte vergleichende Versuche mit den 3 isomeren Verbindungen: Brenzcatechin Hydrochinon und Resorcin an, und gelangte zu folgenden Resultaten: Er fand unter Anderem in Bezug auf die antiseptischen Eigenschaften der genannten Körper, dass 1 procentige Lösungen derselben die alkoholische Gährung unterdrückten; — dass 1 procentige

---

1) Virch. Arch. Bd. 62 p. 177.
2) Zeitschrift für phys. Chem. Bd. II p. 329.
3) Zeitschrift für phys. Chem. I Bd. p. 60.
4) Zeitschrift für phys. Chem. I Bd. 244.
5) Zeitschrift für phys. Chem. III Bd. p. 177.
6) Zeitschrift für phys. Chem III Bd. p. 134.

Lösungen von Brenzcatechin und Hydrochinon die Eiweissfäulniss verhinderten, die des Resorcin nicht — und drittens, dass $^1/_2$ procentige Lösungen von Brenzcatechin und Hydrochinon den Eintritt der Buttersäuregährung nicht zu Stande kommen liessen, was das Resorcin in derselben Concentration nicht vermochte.

In Bezug auf die toxischen Eigenschaften bei Kalt- und Warmblütern fand er die Wirkungen der drei Stoffe der Qualität nach, vollständig gleich denen der Carbolsäure, dem Grade der Wirkung nach stellt er das Brenzcatechin am höchsten, auch über die Carbolsäure. Nach dem Brenzcatechin lässt er das Hydrochinon und schliesslich das Resorcin folgen.

Wie diese Ergebnisse Briegers mit denjenigen meiner Versuche stimmen, wird aus dem Nachfolgenden ersichtlich sein.

II. Versuche.

1. Zur Bestimmung der antiseptischen Eigenschaften des Brenzcatechin.

Vorliegende Versuche haben den Zweck, festzustellen, wie weit das Brenzcatechin im Stande ist, das Auftreten von Schimmelpilzen und Bacterien, in gewissen Nährflüssigkeiten, und den Eintritt der Fäulniss des Fleisches zu verhindern, und seine respect. Wirkungen mit den entsprechenden, anderer Antiseptica zu vergleichen.

A. Versuche die Verhinderung von Schimmelbildung betreffend.

I. Versuch. 90 grm eines heiss bereiteten wässrigen Auszuges von Secale cornutum, werden gleichmässig auf 9 Opodeldocgläser vertheilt; die Gläser werden nummerirt, und mit folgenden Stoffen versetzt:

Nr. 1 bleibt als Controllflüssigkeit unversetzt.
Nr. 2 wird versetzt mit 0,1 Brenzcatechin. 1 procentige Lösung
Nr. 3 „ „ „ 0,1 Hydrochinon. „ „
Nr. 4 „ „ „ 0,1 Resorcin. „ „
Nr. 5 „ „ „ 0,1 Pyrogallussäure „ „
Nr. 6 „ „ „ 0,1 Arbutin. „ „

Nr. 7 wird versetzt mit 0,1 Chinon
Nr. 8 „ „ „ 0,1 α - Naphtol.
Nr. 9 „ „ „ 0,1 β - Naphtol.

} Chinon, α- und β-Naphtol lösen sich nicht vollständig auf.

Die Gläser werden einer Temperatur von 25° C. ausgesetzt.

Nr. 1. Controllflüssigkeit. Am 3. Tage zeigt sich beginnende Schimmelbildung[1]). Am 5. Tage ist die ganze Oberfläche mit einem dichten Pilzrasen bedeckt, die Flüssigkeit getrübt und von unangenehm modrigem Geruch.

Nr. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 bleiben einen Monat hindurch frei von Schimmel. N. 6. (Arbutin) verhält sich wie Nr. 1.

Zu den folgenden Versuchen wurde als Nährflüssigkeit eine Lösung von nachstehender Zusammensetzung benutzt; Zusammensetzung der Nährflüssigkeit:

Aq dest.	8400
Candis	1500
Saures weinsteinsaur. Amon.	100
Phosphorsaurer Kalk	20
Phosphorsaures Kali	2
Schwefelsaure Magnesia	2

Diese Flüssigkeit hatte sich in einigen Vorversuchen als ein sehr günstiger Nährboden für Schimmelpilze erwiesen.

II. Versuch. 9 Schalen werden mit je 40,0 der erwähnten Flüssigkeit gefüllt, und mit folgenden Stoffen versetzt:

Nr. 1. Controllflüssigkeit.
Nr. 2 wird versetzt mit 0,04 Brenzcatechin. $^1/_{10}$ proc. Lösung
Nr. 3 „ „ „ 0,04 Hydrochinon. „ „
Nr. 4 „ „ „ 0,04 Resorcin. „ „
Nr. 5 „ „ „ 0,04 Pyrogallussäure. „ „
Nr. 6 „ „ „ 0,04 Arbutin „ „

1) Hier wie in den folgenden Fällen bestand der Schimmel fast ausschliesslich aus Penicillium glaucum.

Nr 7 wird versetzt mit 0,04 Chinon $^1/_{10}$ proc. Lösung.
Nr. 8 „ „ „ 0,04 α-Naphtol. „ „
Nr. 9 „ „ „ 0,04 β-Naphtol. „ „

Ausser α- und β-Naphtol haben sich alle Stoffe gelöst. Die Schälchen werden in einem Raum von 22—25° C. gestellt.

Nr. 1 (Controllflüssigkeit) zeigt nach 3 Tagen die ersten sichtbaren Spuren von Schimmelbildung. Nach 5 Tagen ist die ganze Oberfläche mit dichtem Pilzrasen bedeckt.

Nr. 2 (Brenzcatechin). Nach 13 Tagen werden die ersten Spuren von Schimmel, in Form zweier stecknadelkopfgrosser weisser Inselchen bemerkbar. Die weitere Ausbreitung des Schimmels geht sehr langsam vor sich. Noch nach einem Monat ist der grösste Theil der Oberfläche unbedeckt.

Nach 12 Tagen liess sich in der Flüssigkeit Brenzcatechin durch Eisenchloridpapier[1]) noch, wenn auch nicht sehr deutlich, nachweisen. Auch nach 13 Tagen giebt das Papier noch eine schwach grünliche Färbung. Nach 14 Tagen ist Brenzcatechin nicht mehr vorhanden, das Papier in die Flüssigkeit getaucht färbt sich jetzt hell violett, ähnlich wie durch schwache Resorcinlösung.

Nr. 3 (Hydrochinon). Am 5. Tage werden die ersten Schimmelinseln bemerkbar. Nach 8 Tagen ist die Oberfläche bedeckt.

Nr. 4 (Resorcin). Auch hier treten die ersten Spuren am 5. Tage auf. Die Ausbreitung der Schimmeldecke ist nach 9 Tagen vollendet.

---

1) Filtrirpapier in officin. Lig. ferr. sesquichlorat. getaucht, u. nachher getrocknet.

Nr. 5 (Pyrogallussäure). Nach 5 Tagen werden die ersten Spuren bemerkbar. Nach 9 Tagen ist die Oberfläche bedeckt.

Nr. 6 (Arbutin). Schon am 3. Tage zeigen sich die ersten Schimmelinseln. Nach 5 Tagen ist die Oberfläche bedeckt.

Nr. 7 (Chinon). Nach 7 Tagen zeigen sich die ersten Spuren von Schimmel. Am 12. Tage erscheint die Oberfläche bedeckt.

Nr. 8 u. 9 (α- u. β-Naphtol). Obgleich von beiden Stoffen sich nur wenig in der Flüssigkeit gelöst, bleiben beide über einen Monat frei von Schimmel.

III. Versuch. 15 Schalen mit je 40,0 Flüssigkeit versehn, werden mit folgenden Stoffen versetzt:

Nr. 1 u. 2 als Controllflüssigkeiten ohne Zusatz.

		proc. Lösung.
Nr. 3	wird versetzt mit 0,04 Brenzcatechin	1/10
Nr. 4	„ „ „ 0,05 „	1/8
Nr. 5	„ „ „ 0.06 „	3/20
Nr. 6	„ „ „ 0,07 „	7/40
Nr. 7	„ „ „ 0,08 „	1/5
Nr. 8	„ „ „ 0,04 Essigs. Thonerde	1/10
Nr. 9	„ „ „ 0,04 Sublimat	„
Nr. 10	„ „ „ 0,04 Carbolsäure	„
Nr. 11	„ „ „ 0,04 Salicylsäure	„
Nr. 12	„ „ „ 0,04 Benzoësäure (e resina)	„
Nr. 13	„ „ „ 0,04 Zimmtsäure	„
Nr. 14	„ „ „ 0,04 Thymol	„
Nr. 15	„ „ „ 0,04 Jod (löst sich nicht ganz)	„

Die Schalen wurden in einem Raume von 22—25° C. gestellt.

Nr. 1 u. 2 beide zeigen am 3. Tage die ersten Spuren von Schimmel. Nach 5 Tagen ist die ganze Oberfläche von Pilzrasen bedeckt.

Nr. 3. (Brenzcat. 1/10 proc. Lösung) zeigt die ersten Spuren nach 10 Tagen.

Nr. 4. (Brenz. 1/8 proc. Lösung) zeigt die ersten Spuren nach 11 Tagen.

Nr. 5. Brenz. 3/20 proc. Lösung) zeigt die ersten Spuren nach 13 Tagen.

In Nr. 3 u. 4 ist am 12. Tage Brenzcatechin nicht mehr nachweisbar. In Nr. 5 schwindet die Reaction nach 14 Tagen.

Das Eisenchloridpapier färbt sich auch in diesen Fällen hell violett.

Nr. 6 (Brenzcatechin 7/40 proc. Lösung). Die ersten Schimmelspuren werden nach 21 Tagen sichtbar.

Brenzcatechin bleibt bis zum 24. Tage nachweisbar.

Nr. 7 (Brenzcatechin 1/5 proc. Lösung). Beginn der Schimmelbildung nach 28 Tagen. Die Brenzcatechinreaction schwindet am 30 Tage. In allen 5 Brenzcatechinlösungen breitet sich der Pilzrasen sehr langsam aus. Noch nach 40 Tagen ist keine der Flüssigkeiten ganz bedeckt.

Nr. 8 (Essigs. Thonerde). Nach 4 Tagen beginnt Schimmelbildung. Nach 7 Tagen ist die Oberfläche bedeckt.

Nr. 9. (Sublimat) bleibt über einen Monat frei von Schimmel.

Nr. 10 (Carbol). Nach 6 Tagen beginnt Schimmelbildung. Am 9. Tage fast vollständig bedeckt. Am 10. Tage ist kein Carbol mehr in der Flüssigkeit nachweisbar.

Nr. 11. (Salicylsäure) bleibt über einen Monat frei von Schimmel.

Nr. 12. (Benzoësäure) ebenso.

Nr. 13. (Zimmtsäure) ebenso.

Nr. 14. (Thymol). Am 6. Tage werden die ersten Spuren von Schimmel bemerkbar.

Nr. 15. (Jod) bleibt über einen Monat schimmelfrei.

IV. Versuch. 17 Schalen mit je 40,0 Nährflüssigkeit werden mit folgenden Stoffen versetzt:

Nr. 1. Controllflüssigkeit bleibt ohne Zusatz.

Nr. 2 wird versetzt mit 0,04 Hydrochinon.

Nr. 3 „ „ „ 0,04 Resorcin.

Nr. 4 „ „ „ 0,04 Pyrogallussäure.

Nr. 5 „ „ „ 0,04 Arbutin.

Nr. 6 „ „ „ 0,04 Chinon.

Nr. 7 „ „ „ 0,04 Borsäure.

Nr. 8 „ „ „ 0.04 Benzoësaurem Natron.

Nr. 9 „ „ „ 0,04 Salicylsaurem Natron.

Nr. 10 „ „ „ 0,04 Benzoësäure (künstl. dargest.)

Nr. 11 „ „ 6 0,04 Chinin.

					proc. Lösung.
Nr. 12	„	„	„	0,04 Chinolin tartaric.	1/10
Nr. 13	„	„	„	0,06 „	3/20
Nr. 14	„	„	„	0,08 „	1/5
Nr. 15	„	„	„	0,10 „	1/4
Nr. 16	„	„	„	0,12 „	3/10
Nr. 17	„	„	„	0,20 „	1/2

Die Schalen werden in einen Raum von 22—25° C. gestellt.

Nr. 1 (Controllflüssigkeit). Nach 3 Tagen beginnt die Schimmelbildung. Nach 5 Tagen bedeckt.

Nr. 2 (Hydrochinon). Nach 5 Tagen treten die ersten Spuren von Schimmel auf.

Nr. 3 (Resorcin). Nach 5 Tagen werden die ersten Spuren sichtbar.

Nr. 4 (Pyrogallussäure). Nach 6 Tagen. Nach 10 Tagen bedeckt.

Nr. 5 (Arbutin). Nach 3 Tagen. Nach 5 Tagen bedeckt.

Nr. 6 (Chinon). Nach 7 Tagen. Nach 10 Tagen bedeckt.

Nr. 7 (Borsäure). Nach 5 Tagen. Nach 9 Tagen bedeckt.

Nr. 8 (Benzoësaures Natron). Nach 5 Tagen. Nach 19 bedeckt

Nr. 9 (Salicylsaures Natron). Nach 12 Tagen noch frei von Schimmel.

Nr. 10 (Benzoësäure künstliche). Nach 12 Tagen noch frei von Schimmel.

Nr. 11 (Chinin). Am 4. Tage beginnt Schimmelbildung.

Nr. 12 (Chinolin tartar. 1/10 proc. Lösung). Am 3. Tage die ersten Spuren.

Nr. 13 (Chinolin tartar. 3/20 proc. Lösung). Am 3. Tage die ersten Spuren.

Nr. 14 (Chinolin tartar. 1/5 proc. Lösung). Am 4. Tage.

Nr. 15 „ „ 1/4 „ „ „ 3. „

Nr. 16 „ „ 3/10 „ „ „ 4. „

Nr. 17 „ „ 1/2 „ „ „ 3. „

Die Beobachtung konnte nicht über 12 Tagen fortgesetzt werden.

Die Ausbreitung des Schimmelrasen auf den Chinin- und Chinolinlösungen erfolgte recht rasch. Nach 7 Tagen waren alle mit dichtem Pilzrasen bedeckt.

B. Versuche, die Verhinderung von Bacterienbildung und Fleischfäulniss betreffend.

I. Versuch. 9 Gläser mit je 40,0 Heuinfus versehen, werden mit folgenden Stoffen versetzt:

Nr. 1 Controllflüssigkeit bleibt ohne Zusatz.
Nr. 2 wird versetzt mit 0,04 Brenzcatechin.
Nr. 3 „ „ „ 0,04 Hydrochinon.
Nr. 4 „ „ „ 0,04 Resorcin.
Nr. 5 „ „ „ 0,04 Pyrogallussäure.
Nr. 6 „ „ „ 0,04 Chinon.
Nr. 7 „ „ „ 0,04 Arbutin.
Nr. 8 „ „ „ 0,04 α-Naphtol.
Nr. 9 „ „ „ 0,04 β-Naphtol.

α- und β-Naphtol lösen sich nicht vollständig auf.

Die Gläser werden in einen Raum von 22—25° C. gestellt. Reaction bei allen sauer.

Nr. 1. (Controllflüssigkeit.) Am folgenden Tage erscheint die Flüssigkeit leicht getrübt, und die Oberfläche mit einem dünnen Häutchen überzogen. Unter dem Microscop[1]) bemerkt man eine grosse Menge, sich lebhaft bewegender Bacterien. Es sind fast ausschliesslich Stäbchen, welche im Verhältniss zu ihrer Dicke, ziemlich kurz erscheinen. Nach 6 Tagen ist die Reaction neutral. Die Menge der Bacterien noch grösser geworden. Einige von ihnen zeichnen sich durch besondere Länge aus.

Nr. 2. (Brenzcatechin.) Nach 2 Tagen ist die Flüssigkeit noch klar, von saurer Reaction und keine Bacterien nachweisbar. Nach 6 Tagen zeigt sich eine schwache Trübung. Unter dem Mikroscop bemerkt man nach langem

1) Vergrösserung 500.

Suchen einige stäbchenförmige Bacterien mit leiser oscillirender Bewegung.

Nr. 3. (Hydrochinon.) Nach 2 Tagen etwas getrübt. Unter dem Microscop findet man einzelne Stäbchen, jedoch fast ohne Bewegung.

Nach 4 Tagen haben die Bacterien sich bedeutend vermehrt und sind lebhafter. Nach 6 Tagen ist die Trübung bedeutend stärker, und die ganze Flüssigkeit wimmelt von lebhaft sich bewegenden Bacterien.

Nr. 4. (Resorcin). Nach 2 Tagen etwas trübe. Unter dem Microscop bemerkt man kürzere und längere Stäbchen mit träger Bewegung, ausserdem einige glänzende kugelförmige Gebilde (Sporen). Nach 4 Tagen hat sich die Anzahl der Bacterien vermehrt. Nach 6 Tagen ist die Zahl noch grösser, man bemerkt unter den kurzen Stäbchen, mehrere lange fadenförmige mit schlängelnder Bewegung. Reaction neutral.

Nr. 5. (Pyrogallussäure). Nach 2 Tagen ist die Flüssigkeit fast schwarz, etwas schwarzer Bodensatz. Keine Bacterien. Nach 6 Tagen bemerkt man einige Stäbchen, aber ohne Bewegung.

Nr. 6. (Arbutin). Nach 2 Tagen ist die Flüssigkeit getrübt, mit einem dünnen Häutchen versehn. Unter dem Microscop sehr viel Bacterien mit sehr lebhafter Bewegung. Die Form derselben wie in der Controllflüssigkeit. Nach 6 Tagen Reaction alcalisch, Trübung stärker. Bacterienmenge dieselbe.

Nr. 7. (Chinon). Flüssigkeit dunkel, fast schwarz, klar. Nach 2 Tagen noch keine Bacterien zu bemerken. Nach 6 Tagen findet man einige stäbchenförmige Gebilde ohne Bewegung.

Nr. 8. (α-Naphtol). Flüssigkeit gleich nach Zusatz des Naphtols etwas trübe. Auch nach 6 Tagen keine Bacterien zu finden

Nr. 9. (β-Naphtol). Verhält sich ebenso wie das vorige. Die Beobachtung konnte nicht länger als 6 Tage fortgesetzt werden.

II. Versuch. 20 Gläser mit je 40,0 Heuinfus werden versetzt mit:

Nr. 1 bleibt ohne Zusatz.
Nr. 2 mit 0,04 Brenzcatechin $^1/_{10}$ procentige Lösung
Nr. 3 mit 0,05 „ $^1/_8$ „ „
Nr. 4 mit 0,06 „ $^3/_{20}$ „ „
Nr. 5 mit 0,07 „ $^7/_{40}$ „ „
Nr. 6 mit 0,08 „ $^1/_5$ „ „
Nr. 7 mit 0,04 Hydrochinon
Nr. 8 mit 0,04 Resorcin
Nr. 9 mit 0,04 Pyrogallussäure
Nr. 10 mit 0,04 Arbutin
Nr. 11 mit 0,04 Chinon
Nr. 12 mit 0,04 α- Naphtol
Nr. 13 mit 0,04 β- Naphtol
Nr. 13 mit 0,04 Sublimat
Nr. 15 mit 0,04 Essigsaurer Thonerde

} die Flüssigkeiten werden durch Zusatz von Sublimat, Thonerde u. α- u. β-Naphtol getrübt. α- u. β-Naphtol lösen sich nicht vollständig.

Nr. 16 mit 0,04 Carbol
Nr. 17 mit 0,04 Salicylsäure
Nr. 18 mit 0,04 Benzoësäure (e resina)
Nr. 19 mit 0,04 Zimmtsäure
Nr. 20 mit 0,04 Thymol.

Alle Flüssigkeiten reagiren sauer. Sie werden in einen Raum von 22—24 ° C. gestellt.

Nr. 1. (Controllflüssigkeit). Am 2. Tage getrübt, mit einem dünnen Häutchen bedeckt. Sehr zahlreiche ziemlich

gleich lange Stäbchen von lebhafter Bewegung. Nach 7 Tagen Reaction neutral, Flüssigkeit noch mehr getrübt. Nach 10 Tagen dicke schmierige Schicht an der Oberfläche, Bodensatz, eigenthümlich aromatischer Geruch. Unter dem Microscop bemerkt man verschiedenartige Formen von Bacterien: Stäbchen und Kugeln von verschiedener Grösse mit theils schlängelnder, theils ascillirender, theils kreisender Bewegung. Ausserdem zahlreiche rundliche glänzende Formen ohne Bewegung.

Nr. 2. (Brenzcatechin $^1/_{10}$ proc. Lösung.) Am 4ten Tage findet man einige stäbchenförmige fast bewegungslose Gebilde. Nach 10 Tagen Reaction sauer, schwache Trübung. Etwas Schimmel; unter dem Microscop findet man Sporen in Haufen und Ketten angeordnet, keine Bacterien.

Nr. 3. (Brenzcat. $^1/_5$ procent. Lösung.) Verhält sich Nr. 2 sehr ähnlich. Am 4. Tage sind einige bewegungslose Stäbchen bemerkbar. Am 10. Tage etwas Trübung, beginnende Schimmelbildung. Sporen.

Nr. 4. (Brenzcat. $^3/_{20}$ procent. Lösung.) Nach 4 Tagen keine Veränderung. Nach 10 Tagen Trübung, einzelne bewegungslose Stäbchen. Nach 12 Tagen sind neben den Stäbchen einige längere fadenförmige Gebilde mit träger Bewegung zu finden. Reaction sauer.

Nr. 5. (Brenzcat. $^7/_{40}$ procent. Lösung) bleibt klar bis zum 12 Tage, nach 10 Tagen zeigen sich einige bewegungslose Stäbchen, und Sporen. React. nach 12 Tagen sauer.

Nr. 6. (Brenzcat. $^1/_5$ procent. Lösung.) Nach 10 Tagen sind ebenfalls einige bewegungslose stäbchenförmige Gebilde zu finden, nach 12 Tagen noch klar. Einige Sporen sichtbar.

Nr. 7. (Hydrochinon.) Am 3. Tage Trübung, Häutchen an der Oberfläche. Zahlreiche z. Th. sehr lange fadenförmige Bacterien mit schlängelnder Bewegung. Am 7. Tage Reac-

tion neutral, Trübung stärker, beginnende Schimmelbildung Am 12. Tage Oberfläche von Schimmel bedeckt, sehr zahlreiche stäbchenförmige Bacterien von der verschiedensten Länge. Sporen in Ketten und Haufen.

Nr. 8. (Resorcin.) Am 3. Tage Trübung, sehr zahlreiche Stäbchen, kürzer und weniger lebhaft wie in Nr. 7. Am 7. Tage beginnt Schimmelbildung. Reaction neutral. Am 12. Tage ist die ganze Oberfläche mit Pilzrasen bedeckt. Sehr zahlreiche Bacterien von verschiedener Grösse und lebhafter Bewegung. Pilzsporen in grosser Menge.

Nr. 9. (Pyrogallussäure.) Nach 4 Tage einige bewegungslose Stäbchen bemerkbar. Flüssigkeit sehr dunkel etwas Bodensatz.

Nach 12 Tagen haben sich die Bacterien etwas vermehrt. Ihre Bewegung ist träge. Reaction sauer.

Nr. 10. (Arbutin.) Am 2. Tage Trübung. Häutchen auf der Flüssigkeit. Sehr zahlreiche stäbchenförmige Bacterien mit lebhafter Bewegung. — Am 5. Tage Reaction neutral, am 6. Tsge Schimmelbildung. Am 10. Tage mit Schimmel bedeckt. Neben den Bacterien, Pilzsporen.

Nr. 11. (Chinon.) Färbt sich sehr bald dunkel. Am 4. Tage einige Stäbchen bemerkbar. Verändert sich bis zum 12. Tage wenig, nur etwas Trübung und zahlreichere Bacterien sind aufgetreten.

Nr. 12 (α-Naphtol.) Gleich nach Zusatz des Naphhtol wird die Flüssigkeit etwas getrübt. Zeigt bis zum 12. Tage keine Veränderung.

Nr. 13 (β-Napthol) Verhält sich ganz ebenso wie Nr. 12.

Nr. 14. (Sublimat) Trübt sich gleich nach Zusatz des Sublimats; am 4. Tage sind einige bewegungslose Stäbchen zu sehen. Bis zum 12. Tage ist keine wesentliche Veränderung eingetreten.

Nr. 15. (Essigs. Thonerde) trübt sich gleich nach Zusatz der Thonerde. Am 3. Tage sind einige Stäbchen sichtbar. Am 6. Tage beginnende Schimmelbildung. Am 10 Tage Reaction neutral, Oberfläche bedeckt mit Schimmel. Viel Sporen, wenig Bacterein.

Nr. 16. (Carbol) Zeigt nach 4 Tagen einige unbewegliche Stäbchen. Am 8. Tage Carbolgeruch sehr schwach, Reaction undeutlich. Am 10. Tage ist der Geruch verschwunden, die Oberfläche mit Schimmel bedeckt. Wenig zahlreiche Stäbchen mit schwacher Bewegung und viel Sporen.

Nr. 17. (Salicylsäure) zeigt nach 4 Tagen einige Stäbchen mit schwacher Bewegung Bis zum 12 Tage keine merkliche Veränderung.

Nr. 18. (Benzoësäure) Ebenso wie Nr. 17.

Nr. 19. (Zimmtsäure) am 4. Tage einige Stäbchen ohne Bewegung. Am 12. Tage keine merkliche Veränderung Nr. 20 Thymol. Am 6. Tage einige Bacterien fast ohne Bewegung. Am 12. Tage ebenso. Thymolgeruch schwach.

III. Versuch. 14 Schälchen mit je 40,0 Fleischwasser erhalten folgende Zusätze:

Nr. 1 Controllflüssigkeit bleibt ohne Zusatz.
Nr. 2 wird versetzt mit 0,04 Brenzcatechin.
Nr. 3 mit 0,04 Hydrochinon.
Nr. 4 mit 0,04 Resorcin.
Nr. 5 mit 0,04 Pyrogallussäure
Nr. 6 mit 0,04 Arbutin.
Nr. 7 mit 0,04 Chinon
Nr. 8 mit 0,04 α-Naphtol.
Nr. 9 mit 0,04 β-Naphtol.
Nr. 10 mit 0,04 Essigsaurer Thonerde.
Nr. 11 mit 0,04 Carbol.

Nr. 12 mit 0,04 Salicylsäure.

Nr. 13 mit 0,04 Benzoësäure.

Nr. 14 mit 0,04 Zimmtsäure.

Die Reaction der Flüssigkeiten ist sauer. Die Schalen werden in einen Raum von 22—24°C. gestellt.

Nr. 1 (Controllflüssigkeit). Am folgenden Tage Reaction fast neutral, etwas getrübt. Unter dem Mikroscop zeigen sich zahlreiche Stäbchen von verschiedener Länge, nicht gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt, sondern mehr in Haufen um kleine Muskelpartikel als Centrum gelagert. Bewegung ist nur bei wenigen wahrnehmbar. Am 2. Tage riecht die Flüssigkeit etwas faulig. Reaction neutral, Trübung stärker. Die Bacterien noch zahlreicher, und gleichmässiger in der Flüssigkeit vertheilt. Neben Stäbchen auch kugelförmige. Bewegung lebhaft.

Nach 6 Tagen hat sich der fäulige Geruch fast ganz verloren. Es hat sich ein flockiger Niederschlag gebildet. Grosse Mengen von Stäbchen- und Kugelbacterien. Nach 11 Tagen finden sich neben den noch massenhaft vorhandenen Bacterien, länglichrunde bedeutend grössere Gebilde mit schwach granulirtem Inneren, (Infusorien), dieselben bewegen sich mit grosser Schnelligkeit über das Gesichtsfeld. — Bis zum 20. Tage keine weitere Veränderung.

Nr. 2 (Brenzcatechin). Farbe dunkel, rothbraun am folgenden Tage; klar, etwas flockiger Niederschlag. Reaction, sauer, keine Bacterien. Nach 20 Tagen keine merkliche Veränderung, nur Reaction neutral. Bis zum 18. Tage Brenzcat. nachweisbar.

Nr. 3 (Hydrochinon). Nach einem Tage Farbe grauröthlich etwas trübe. Nach 2 Tagen Reaction fast neutral, Häutchen auf der Oberfläche. Vereinzelte Stäbchen bemerkbar. Nach 5 Tagen noch dunkler geworden, neutral, Stäb-

chen in ziemlich grosser Anzahl. Beginnende Schimmelbildung, nach 8 Tagen fast bedeckt, neben Bacterien, Sporen. Nach 11 Tagen nur noch wenig Bacterien, Sporen in grosser Menge. Bis zum 20. Tage keine besondere Veränderung.

Nr. 4 (Resorcin). Am folgenden Tage etwas dunkler und trübe; am 3. Tage, fast neutral, vereinzelte Stäbchen sichtbar. Nach 4 Tagen Geruch etwas faulig. Nach 6 Tagen Bacterien vermehrt. Färbung noch dunkler. Beginnende Schimmelbildung. Nach 12 Tagen neben den lebhaft sich bewegenden Stäbchen auch Sporen in grosser Menge. Fäulnissgeruch geschwunden. Bis zum 20. Tage keine auffallende Veränderung.

Nr. 5 (Pyrogallussäure). Nach einem Tage; Farbe grüngelb, schwärzlicher Bodensatz. Nach 2 Tagen ist die Farbe noch dunkler. Bis zum 20. Tage keine merkliche Veränderung.

Nr. 6 (Arbutin). Nach einem Tage, grauröthlich, trübe, zahlreiche stäbchenförmige Bacterien, ebenso angeordnet wie in Nr. 1. Bewegung lebhafter.

Nach 2 Tagen fauliger Geruch, neutral; sehr zahlreiche Stäbchen und Kugeln, jetzt mehr gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt. Bewegung sehr lebhaft.

Nach 6 Tagen: Farbe noch dunkler, fauliger Geruch, flockiger Niederschlag. Sehr viel Bacterien.

Nach 12 Tagen finden sich neben den sehr zahlreichen Bacterien, auch jene unter Nr. 1 erwähnten grösseren rundlichen Gebilde mit lebhafter kreisender Bewegung.

Bis zum 20. Tage keine weitere Veränderung, nur der Geruch hat aufgehört.

Nr. 7 (Chinon). Die Flüssigkeit ist am folgenden Tage dunkel rothbraun, auf der Oberfläche ein dünnes Häutchen. Nach 6 Tagen flockiger Niederschlag, einige Stäbchen

mit wenig Bewegung. Am 7. Tage erste Spuren von Schimmel. Reaction neutral. Am 12. Tage fast ganz mit Pilzrasen bedeckt, wenig Bacterien, viel Sporen. Am 20. Tage finden sich neben Sporen und Bacterien auch die unter Nr. 1 erwähnten Gebilde.

Nr. 8 (α-Naphtol). Zeigt nach einem Tage, etwas Trübung, flockigen Niederschlag und ein Häutchen auf der Oberfläche. Bis zum 20. Tage keine weitere Veränderung.

Nr. 9 (β-Naphtol) Verhält sich ebenso wie Nr. 8.

Nr. 10. (Essigsaure Thonerde) Nach einem Tage etwas trüb, Farbe graugelb. Nach 6 Tagen etwas Bodensatz, einige fast bewegungslose Stäbchen. Nach 9 Tagen beginnende Schimmelbildung. Schimmel wächst langsam, nach 12 Tagen sind einige neue Inselchen entstanden. Bacterien sehr wenig. Nach 20 Tagen mehrere neue Schimmelinseln, Sporen und fast garkeine Bactercien.

Nr. 11 (Carbol). Nach einem Tage Färbung etwas dunkler. Nach 6 Tagen fauliger Geruch, Reaction neutral, trüb ziemliche zahlreiche Stäbchen. Nach 12 Tagen ist der Geruch schwächer; viele kleine stäbchen- und kugelförmige Bacterien, mit lebhafter Bewegung. Neben diesen auch zahlreiche Infusorien. Nach 20 Tagen finden sich fast nur kleine kugelförmige Bacterien und Infusorien.

Nr. 12 (Salicylsäure). Nach einem Tage: trübe grauröthlich. Nach 6 Tagen etwas Niederschlag. Bleibt bis zum 20. Tage schimmel- und bacterienfrei.

Nr. 13 (Benzoesäure) Verhält sich ebenso wie Nr. 12.

Nr. 14 (Zimmtsäure) Verhält sieh ebenso wie Nr. 12.

IV. Versuch. 14 Schalen mit je 10 grm. geschabten mageren Rindfleisches werden mit je 0,01 der folgenden Stoffe versetzt.

Nr. 1 bleibt zur Controlle, erhält einen Zusatz, von 10 aq. dest.

		aq. dest.
Nr. 2 wird versetzt mit	0,01 Brenzcatechin gelöst in	10,0
Nr. 3 mit	0,01 Hydrochinon	,, ,,
Nr. 4 mit	0,01 Resorcin	,, ,,
Nr. 5 mit	0,01 Pyrogallussäure	,, ,,
Nr. 6 mit	0,01 Arbutin.	,, ,,
Nr. 7 mit	0,01 Chinon	,, ,,
Nr. 8 mit	0,01 α-Naphtol	,, ,,
Nr. 9 mit	0,01 β-Naphtol	,, ,,
Nr. 10 mit	0,01 Essigsaurer Thonerde	,, ,,
Nr. 11 mit	0,01 Carbol.	,, ,,
Nr. 12 mit	0,01 Salicylsäure	,, ,,
Nr. 13 mit	0,01 Benzoesäure	,, ,,
Nr. 14 mit	0,01 Zimmtsäure	,, ,,
Nr. 15 mit	0,01 Thymol	,, ,,

Nach dem Zusatz der Lösungen genannter Stoffe wird das Fleisch mit der Flüssigkeit zu einem gleichmässigen Brei gerührt, und die Schalen in einen Raum von 20—24° C. gebracht. Der Fleischbrei reagirt in allen Schalen sauer.

Nr. 1 (Controllschale). Das Fleisch weist nach 2 Tagen beginnenden Fäulnissgeruch auf. Nach 3 Tagen hat der faulige Geruch zugenommen, Reaction neutral. Nach 5 Tagen sehr starker Fäulnissgeruch, das Fleisch grau verfärbt.

Nach 8 Tagen zu einem schmierigen, flüssigen Brei, von starkem Fäulnissgeruch zerflossen.

Nr. 2 (Brenzcatechin). Nach 5 Tagen beginnt Fäulnissgeruch. Nach 8 Tagen ist der faulige Geruch deutlich ausgesprochen, Reaction neutral, Fleisch gräulich verfärbt.

Nr. 3 (Hydrochinon) beginnt schon nach 3 Tagen zu stinken, Reaction neutral. Fleisch graubraun verfärbt. Nach 8 Tagen sehr starker Fäulnissgeruch.

Nr. 4 (Resorcin). Am 3. Tage beginnt Fäulnissgeruch bemerkbar zu werden. Reaction neutral, Fleisch gräulich verfärbt. Nach 8 Tagen stark stinkend.

Nr. 5 (Pyrogallussäure) Am 5. Tage beginnt das Fleisch zu riechen, zeigt braune Verfärbung. Nach 8 Tagen starker Gestank. Reaction neutral, nach 6 Tagen.

Nr. 6 (Arbutin). Nach 2 Tagen schon starker Geruch, Reaction neutral. Nach 8 Tagen vollständig in Fäulniss übergegangen.

Nr. 7 (Chinon). Beginnt am 3. Tage zu riechen, braune Verfärbung. Nach 8 Tagen starker Fäulnissgeruch.

Nr. 8 (α-Naphtol). Nach 5 Tagen beginnt das Fleisch zu riechen. Färbung gelbbraun. Nach 6 Tagen neutral Nach 8 Tagen stark fauliger Geruch.

Nr. 9 (β-Naphtol). Verhält sich wie das vorige.

Nr. 10 (Essigs. Thonerde). Beginnender Geruch nach 5 Tagen. Nach 8 Tagen neutral, stark stinkend.

Nr. 11 (Carbol). Nach 3 Tagen etwas fauliger Geruch neben schwachem Carbolgeruch. Reaction neutral. Nach 6 Tagen starker fauliger Geruch, kein Carbolgeruch mehr. Graue Verfärbung. Nach 8 Tagen sehr stark stinkend.

Nr. 12. (Salicylsäure) beginnt am 5. Tage zu stinken. Gräuliche Verfärbung. Nach 6 Tagen hat der Geruch zugenommen Reaction neutral. Nach 8 Tagen stark stinkend.

Nr. 13 (Berzoësäure). Nach 4 Tagen etwas Geruch. Nach 6 Tagen neutral, Geruch starker. Nach 8 Tagen stark stinkend.

Nr. 14. (Zimmtsäure). Nach 4 Tagen beginnender Fäulnissgeruch. Nach 6 Tagen neutral. Gestank stärker. Nach 8 Tagen stark stinkend.

Nr. 15 (Thymol). Nach 4 Tagen neben Thymolgeruch beginnender Gestank. Nach 5 Tagen neutral, Färbung graugrünlich, neben Fäulnissgeruch sehr schwacher Thymolgeruch. Nach 8 Tagen starker fauliger Geruch.

V. Versuch. 11 Schalen mit je 10,0 geschabten Rindfleisches werden versetzt mit folgenden Stoffen:

Nr. 1 bleibt zur Controlle ohne Zusatz.
Nr. 2 wird versetzt mit 0,01 Brenzcat. in 10,0 aq. dest. gelöst.
Nr. 3 „ „ „ 0,0125 Brenzcatech. „ „ „
Nr. 4 „ „ „ 0,015 „ „ „ „
Nr. 5 „ „ „ 0,0175 „ „ „ „
Nr. 6 „ „ „ 0,02 „ „ „ „
Nr. 7 „ „ „ 0,04 „ „ „ „
Nr. 8 „ „ „ 0,06 „ „ „ „
Nr. 9 „ „ „ 0,08 „ „ „ „
Nr. 10 „ „ „ 0,1 „ „ „ „
Nr. 11 „ „ „ 0,01 Sublimat „ „ „

Nr. 1 (Controllschale). Nach 2 Tagen beginnender Fäulnissgeruch, nach 3 Tagen stark stinkend, Reaction neutral. Nach 6 Tagen zu einem stark stinkenden Brei zerflossen.

Nr. 2 (Brenzcat. $^1/_{10}$ proc.). Nach 2 Tagen eigenthümlich säuerlicher Geruch. Nach 5 Tagen beginnender Fäulnissgeruch, neutral. Nach 7 Tagen stark stinkend.

Nr. 3 (Brenzcat. $^1/_8$ proc.). Auch hier nach 2 Tagen eigenthümlich säuerlicher Geruch. Nach 5 Tagen beginnender Fäulnissgeruch und neutral. Nach 7 Tagen stark riechend.

Nr. 4 (Brenzcat $^3/_{20}$ proc.) Zeigt ebenfalls nach 2

Tagen säuerlichen Geruch. Nach 6 Tagen beginnt fauliger Geruch bemerkbar zu werden. Nach 7 Tagen stinkend. Reaction neutral.

Nr. 5. (Brenzcatechin $^{7}/_{40}$ %). Nach 6 Tagen beginnt Fäulnissgeruch. Reaction neutral. Vorher zeigte sich auch der eigenthümlich säuerliche Geruch.

Nr. 6. (Brenzcatechin $^{1}/_{5}$ %). Zeigt nach 3 Tagen säuerlichen Geruch. Am 7. Tage beginnt schwacher Fäulnissgeruch. Reaction neutral.

Nr. 7. (Brenzcatechin $^{2}/_{5}$ %). Nach 5 Tagen eigenthümlich säuerlicher Geruch. Nach 6 Tagen treten Spuren von Schimmel auf. Am 9. Tage schwach fauliger Geruch. Nach 11 Tagen neutral, stärkerer Geruch. Nach 14 Tagen stark stinkend.

Nr. 8. (Brenzcatechin $^{3}/_{5}$ %). Nach 5 Tagen säuerlicher Geruch. Nach 6 Tagen beginnt Schimmelbildung. Nach 11 Tagen neutral und etwas fauliger Geruch. Nach 14 Tagen stark stinkend.

Nr. 9. Brenzcatechin $^{4}/_{5}$%). Schon nach 4 Tagen zeigt sich der eigenthümlich säuerliche Geruch. Nach 8 Tagen tritt Schimmel auf. Nach 14 Tagen beginnender Fäulnissgeruch, neutral. Nach 16 Tagen stark stinkend.

Nr. 10. (Brenzcatechin 1 %). Zeigt nach 3 Tagen gleichfalls säuerlichen Geruch. Nach 9 Tagen beginnt Schimmelbildung. Nach 15 Tagen beginnt Fäulnissgeruch, neutral. Auch hier trat in den Versuchen mit Brenzcatechin, der Beginn der Fäulniss, ungefähr mit dem Schwinden Brenzcatechinreaction zu gleicher Zeit ein. Gewöhnlich zeigte sich die violette Färbung des Eisenchloridpapiers einen oder 2 Tage nach dem Eintritt des Fäulnissgeruches.

Nr. 11 (Sublimat) beginnt am 8. Tage Fäulnissgeruch aufzuweisen. Nach 12 Tagen starker fauliger Geruch.

2. Zur Bestimmung der physiologischen Eigenschaften des Brenzcatechin.

A. Versuche an Kaltblütern.

I. Versuch. Ein grosser männlicher Frosch erhält ½ cgrm. Brenzcatechin in ½ procentiger Lösung subcutan injicirt. Unter die Glasglocke gesetzt macht er zunächst heftige Fluchtversuche, er springt fortwährend gegen die Wand der Glocke. Die Secretion der Haut erscheint stark gesteigert, nach ungefähr einer Minute ist der ganze Frosch mit schaumigem neutral reagirendem Secret bedeckt.

Nach 2 Minuten werden die Bewegungen unsicher, die Springversuche misslingen, indem die Hinterbeine dabei ausgleiten; es treten fibrilläre und musculäre Zuckungen zunächst besonders in den hinteren Extremitäten ein; die Schwäche und Unsicherheit der Bewegungen nimmt rasch zu; nach 5 Minuten haben sich die Zuckungen gleichmässig auf den ganzen Körper ausgedehnt. Nach 10 Minuten ist die Schwäche soweit fortgeschritten, dass der Frosch sich nicht mehr aus der Rückenlage aufzurichten vermag. Aufgerichtet sitzt er ruhig da, mit abwärts gebeugtem Kopf, berührt man letzteren, so lässt er ihn noch tiefer sinken. Zwischendurch macht er noch mühsame Kriechversuche, wobei die hinteren Extremitäten, in denen die Lähmung am weitesten vorgeschritten, nachgeschleift werden. Nach ungefähr 20 Minuten werden die Zuckungen seltener, und es stellt sich mehr und mehr vollständige Paralyse ein.

Der Frosch liegt platt auf dem Bauch, die hinteren Extremitäten, in denen die Zuckungen noch fortdauern, erscheinen vollständig gelähmt und sind schlaff, während die vorderen eine auffallende Steifigkeit zeigen, und in eigenthümlicher Weise nach innen gedreht und nach hinten gestreckt sind.

Nach 3/4 Stunden ist die Paralyse vollständig, einige Zuckungen treten noch zwischendurch in den Zehen ein.

Was die Sensibilität und Reflexerregbarkeit anbetrifft, so schienen dieselben anfangs etwas vermindert zu sein. Man konnte den Frosch an den verschiedensten Körperstellen, selbst an der Cornea berühren, ohne dass derselbe reagirte. In den späteren Vergiftungsstadien dagegen ist die Reflexerregbarkeit bedeutend erhöht. Bei jeder Berührung zuckte der Frosch zusammen; ja selbst Geräusche lösten zuweilen einen Krampfanfall aus. Diese Erregbarkeit nahm allmählich ab, dauerte aber bis kurz vor dem Tode fort.

Die Respiration erschien in der ersten Zeit unregelmässig; als vollständige Paralyse eintrat, schien sie ganz aufzuhören, wenigstens war keine Spur von Athembewegungen bemerkbar.

Die Herzthätigkeit schien, soweit man sie beobachten konnte verlangsamt.

Nach einer Stunde wird der Frosch in eine Schale mit Wasser gesetzt und aufbewahrt. Nach 24 Stunden ist er noch lebendig. Er liegt in derselben Stellung wie gestern, der ganze Körper ist eigenthümlich steif; stärkere Reize lösen noch deutliche Zuckungen aus.

Nach 48 Stunden ist das Thier tod.

Section: Der ganze Körper vollständig starr; der Leib aufgetrieben, das Blut dunkel, sonst nichts Abnormes zu finden.

Parallelversuch mit Carbol.

Ein grosser männlicher Frosch erhält ½ cgrm. Carbolsäure in ½ procentiger Lösung subcutan injicirt.

Das Vergiftungsbild ist ein dem vorigen sehr ähnliches.

Heftiges Springen, nach einigen Minuten schon etwas Unsicherheit der Bewegungen; die Hinterbeine gleiten beim Springen häufig nach hinten aus, und Zuckungen machen sich bemerkbar. Nach 5 Minuten sitzt der Frosch unbeweglich mit niedergebeugten Kopf, berührt man Kopf oder Rücken, so beugt er ersteren noch tiefer. Die Zuckungen nehmen an Stärke und Häufigkeit zu; die Hautsecretion war ebenfalls stark gesteigert.

Reizt man den Frosch durch Nadelstiche oder durch Betupfen mit Säure, so versucht er noch zu entfliehen. Zwischendurch stösst er auch ohne gereizt zu werden einen lauten, dem Schreien einer Katze ähnlichen Laut aus.

Nach 10 Minuten ist die Lähmung, besonders an den hinteren Extremitäten deutlich ausgesprochen. Nach 20 Minuten liegt er auf dem Bauche, die hinteren Extremitäten lang ausgestreckt; die vorderen unter der Brust gekreuzt. Zwischendurch treten heftigere Anfälle von Zuckungen ein, die sich zuweilen bis zu einem vollständig tetanischen Anfall steigern.

Die Reflexerregbarkeit die auch bei diesem Thier anfangs etwas vermindert erschien, ist jetzt bedeutend erhöht.

Jede Berührung, selbst das Anschlagen an die Glasglocke, unter welcher sich der Frosch befindet, ruft einen Anfall von Zuckungen hervor.

Nach einer Stunde sind die Zuckungen seltener und schwächer geworden und die Paralyse vollständig, die Reflexerregbarkeit noch deutlich erhöht.

Er wird wie der Brenzcatechinfrosch in eine Schale mit Wasser gelegt und aufbewahrt.

Nach 24 Stunden ist er noch am Leben, er scheint sich selbst etwas erholt zu haben, denn er vermag mit den Vorderbeinen willkürliche Bewegungen auszuführen, die Reflexerregbarkeit noch nicht erloschen.

Der Körper ist ebenfalls steif, doch nicht in dem Grade wie beim Brenzcatechinfrosch.

Nach 48 Stunden wird auch der Carbolfrosch tod gefunden.

Die Section, welche nach einigen Stunden vorgenommen wurde, ergab auch hier dieselben fast negativen Resultate wie beim vorhergehenden Fall.

Aus den beiden vorerwähnten Versuchen geht deutlich hervor, dass sowol Brenzcatechin als Carbolsäure auf den Organismus des Frosches von sehr toxischer Wirkung sind, da schon Dosen von $^1/_2$ cgrm tödtlich wirkten.

Zunächst kam es mir jetzt darauf an die geringste, noch an ihren Wirkungen erkennbare Dosis der beiden Gifte zu bestimmen. — Zu dem Zwecke erhielt im **II. Versuch** ein grosser männlicher Frosch $^1/_4$ cgrm Brenzcatechin in $^1/_4$ proc. Lösung.

Das Bild der Vergiftung ist dem ersten sehr ähnlich, nur ist der Verlauf, entsprechend der geringeren Dosis ein etwas langsamerer; doch fehlt keine der oben angegebenen Erscheinungen. Auffallend war bei diesem Versuche, das fast unausgesetzte laute katzenartige Schreien des Frosches, das beinahe bis zum Stadium der vollständigen Paralyse anhielt.

Nach $1^1/_4$ Stunde ist die Lähmung vollständig. Der Frosch wird in Wasser aufbewahrt.

Nach 24 Stunden befindet sich der Frosch noch in derselben Lage wie gestern, der Körper steif, hintere Extremitäten gestreckt, vordere nach hinten gestreckt und auswärts gedreht. Zwischendurch noch leise Zuckungen in den hinteren Extremitäten. Reflexerregbarkeit vorhanden. Respiration nicht wahrnehmbar. Nach 48 Stunden ist der Frosch tod.

Starre sehr stark. Die Section ergiebt nichts Bemerkenswerthes.

Parallelversuch mit Carbol. Ein kräftiger männlicher Frosch erhielt 1/4 cgram. Carbol in 1/4 proc. Lösung. Weniger unruhig wie der Brenzcatechinfrosch. Schreit ähnlich, doch weit seltener. Nach 5 Minuten Unsicherheit der Bewegungen, Ausgleiten der Hinterbeine, Zuckungen. Vermehrte Secretion. Die Krämpfe steigern sich nicht bis zum Tetanus; vollständige Lähmung tritt ungefähr nach 1 1/4 Stunden ein. Sensibilität und Reflexerregbarkeit erscheinen anfangs herabgesetzt, später gesteigert.

Der Frosch wird in Wasser aufbewahrt. Nach 24 Stunden hat er sich etwas erholt, er sitzt aufrecht, ist fähig willkürliche Bewegungen auszuführen; Reflexerregbarkeit erscheint noch etwas erhöht. Nach einigen Tagen erscheint das Befinden des Frosches wieder vollständig normal.

III. Versuch. Ein grosser Frosch erhält 1/8 cgrm. Brenzcatechin, ein anderer dieselbe Quantität Carbol in 1/8 procentiger Lösung.

Die Verminderung der Dosis macht sich hier deutlich bemerkbar. Alle oben angeführten Vergiftungserscheinungen treten auch hier zu Tage, aber in geringerem Grade.

Die vollständige Lähmung tritt später ein, die vorausgehenden Zuckungen sind nicht so hochgradig.

Nach noch $^3/_4$ Stunden sind die Thiere noch nicht gänzlich paralytisch, beide kriechen wenn auch mühsam, unter der Glasglocke umher. Nach ungefähr 2 Stunden tritt vollständige Lähmung ein, beim Brenzcatechinfrosch etwas früher

Beide Frösche im Wasser aufbewahrt, haben sich nach 6 Stunden wieder soweit erholt, dass sie in kleinen Sätzen umherzuspringen vermögen. Zuckungen sind nicht mehr wahrnehmbar. Die Reflexerregbarkeit erscheint noch etwas erhöht.

IV. Versuch. Ein grosser männlicher Frosch erhält $^1/_6$ cgrm. Brenzcatechin, ein zweiter dieselbe Quantität Carbol in $^1/_{16}$ % procentiger Lösung.

Auch hier treten die Intoxicationsymtome noch deutlich zu Tage, besonders beim Brenzcatechinfrosch. — Letzterer ist gleich nach der Injection sehr unruhig, springt fortwährend gegen die Wand der Glocke, der Carbolfrosch ist weit ruhiger. Nach 5 Minuten Unsicherheit der Bewegungen, schwache fibrilläre Zuckungen bei beiden. Nach $^1/_4$ Stunde kriecht der Brenzcatechinfrosch umher, auch durch Reizung ist er nicht mehr zum Springen zu bringen, er kriecht nur knurrend weiter. Die Zuckungen treten seltener, mehr anfallsweise, ungefähr nach 2 Minuten ein und sind weit schwächer als bei den früheren Versuchen. Nach einer halben Stunde ist die Schwäche schon recht hochgradig, der Brenzcat.-Frosch sitzt jetzt ruhig auf einem Fleck die hinteren Extremitäten sind nicht dicht an den Rumpf herangezogen. Zwischendurch bringt er seinen Körper in

eigenthümlicher Weise nach vorn und senkt den Kopf nach abwärts. Nach 2 Stunden vollständige Lähmung.

Beim Carbolfrosch sind die Intoxicationserscheinungen weniger deutlich, auch hier treten Unsicherheit der Bewegungen und Anfälle von Zuckungen ein, aber in geringerem Grade, und das Stadium der vollständigen Lähmung fällt bei ihm vollständig aus.

Eine anfängliche Verminderung der Sensibilität und Reflexerregbarkeit, wie es bei den früheren Versuchen der Fall war, kam hier nicht zur Beobachtung. Bei beiden Fröschen zeigte sich schon sehr bald nach der Injection eine Erhöhung der Reflexerregbarkeit.

V. Versuch. Ein grosser männlicher Frosch erhält $^1/_{37}$ cgrm. Brenzcatechin in $^1/_{32}$ procentiger Lösung. Auch bei dieser geringen Dosis treten noch alle Erscheinungen der Brenzcatechinintoxication ein, allerdings in noch geringerem Grade als beim vorigen Versuche. Die Sensibilität erscheint fast gleich nach der Injection erhöht; der Frosch erscheint sehr empfindlich gegen jede Art von Reiz; schon bei Berührung mit dem Finger schreit er heftig und springt fort. Die Zuckungen sind seltener und schwächer, treten in Anfällen auf. Zwischendurch lässt er knurrende Laute hören. Das Stadium der Paralyse tritt erst nach Ablauf von mehr als 2 Stunden ein. Die Reflexerregbarkeit ist schon sehr bald nach der Injection erhöht.

Die Lähmung dauert ungefähr 2—3 Stunden, darauf tritt Erholung ein.

Bei dem Brenzcatechinfrosch aus Versuch Nr. IV u V gelangte ein eigenthümliches Phänomen zur Beobachtung, welches bei den anderen Versuchen vollständig fehlte.

Mit anderen Fröschen zusammen unter die Glasglocke

gesetzt, gaben beide knurrende Laute von sich, und versuchten es, wie zur Brunstzeit, einem ihrer Mitgefangenen auf den Rücken zu steigen und denselben zu umklammern; Es scheint demnach, dass das Brenzcatechin in kleinen Dosen eine Erregung der Geschlechtslust hervorzurufen fähig ist.

Noch zweimal stellte ich Versuche mit denselben Dosen an, ohne das es gelang diese Erscheinung sich wiederholen zu sehn.

VI. Versuch. Ein grosser weiblicher Frosch erhält $^1/_{64}$ cgrm. Brenzcatechin in $^1/_{32}$ procentiger Lösung.

Auch hier treten noch deutliche Vergiftungssymptome ein. Zunächst grosse Unruhe, häufiges Springen, vermehrte Hautsecretion; die Sensitilität erscheint schon sehr bald nach Einverleibung des Giftes stark gesteigert, ebenso die Reflexerregbarkeit. Bei jeder noch so leisen Berührung, schreit er heftig, zuckt zusammen, senkt den Kopf, und versucht zu entfliehen. Spontane Zuckungen sind nur in sehr geringem Grade vorhanden, nur auf die hinteren Extremitäten beschränkt; und von kurzer Dauer. Das Stadium der Lähmung kommt garnicht zur Beobachtung. Allmälich lässt die Unruhe und Empfindlichkeit nach, und nach Verlauf einer Stunde hat der Frosch sich vollständig erholt.

$^1/_{64}$ cgrm. war die kleinste Brenzcatechindosis mit der ich experimentirte.

Bei Versuchen mit grösseren Dosen erscheinen dieselben Symptome, die Krämpfe sind heftiger, und die einzelnen Stadien des Verlaufes sind entsprechend der Grösse der Dosis näher zusammen gerückt.

VII. Versuch. Ein weiblicher Frosch erhält 1 cgrm Brenzcatechin in $^1/_2$ procentiger Lösung. Ein zweiter Car-

bol in derselben Quantität. Die Symptome sind den unter Versuch I geschilderten sehr ähnlich. Die vollständige Lähmung tritt einige Minuten früher ein.

Beide Thiere sind nach 48 Stunden tod. Starke Starre der Leib besonders beim Brenzcatechinfrosch stark aufgetrieben. Blut dunkel.

VIII. Versuch. Ein grosser Frosch erhält 2 cgrm. Brenzcatechin in 1 procentiger Lösung.

Hier tritt die Wirkung der grösseren Dosis schon deutlich hervor. Zunächst heftiges Springen, vermehrte Secretion lautes Schreien, nach ¼ Minute schon treten sehr heftige Krämpfe besondes in den Hinterbeinen ein. Nach 1½ Minuten ist die Mobilität fast gänzlich aufgehoben der Frosch liegt auf dem Bauche, die hinteren Extremitäten lang ausgestreckt. Heftige Zuckungen, die sich bei jeder Berührung steigern und zwischendurch einen vollständig tetanischen Character annehmen treten in kurzen Pausen ein; das ganze Bild erinnert lebhaft an das einer Strychninvergiftung. Die Respiration sehr unregelmässig sistirt zwischen vollständig. Nach 20 Minuten lassen die Krämpfe nach, der Frosch erscheint vollständig gelähmt; zwischendurch noch leise Zuckungen an den Zehen bemerkbar. Die Reflexerregbarkeit dauert fast bis zu Tode fort. — Nach 24 Stunden liegt er noch in derselben Stellung, der Körper steif, Leib stark aufgetrieben. Bei Berührung treten leise Zuckungen ein. Nach 36 Stunden Tod. — Die Section ergiebt nichts Bemerkenswerthes, nur das Blut erscheint dunkler.

IX. Versuch. Ein kleiner Frosch erhält 5 cgrm. Brenzcatechin in einprocentiger Lösung.

Er springt einige Mal umher, nach 1/4 Minute schon treten heftige Krämpfe ein, besonders in den hinteren Extremitäten. Stark vermehrte Secretion von schwach saurer Reaction. Die Krämpfe dauern in fast gleichmässiger Heftigkeit 9—10 Minuten, dann tritt Lähmung ein. Die Reflexerregbarkeit, welche während des Krampfstadiums bedeutend erhöht war, erlischt jetzt rasch und nach 1 1/2 Stunden ist der Frosch anscheinend tod.

Bei der Section, die gleich gemacht wurde, und die sonst nichts Besonderes ergab, zeigt sich das Herz noch langsam pulsirend.

X. Versuch. Ein grosser Frosch erhält 1 dgrm. Brenzcatechin in 1 procentiger Lösung.

Der Frosch macht einige Sprünge, nach 15 Secunden bleibt er regungslos sitzen. Es treten sehr kurz dauernde Krämpfe ein. Nach 4 Minuten Lähmung. Reflexerregbarkeit schien nur während des kurzen Krampfstadiums erhöht, kurze Zeit nach Beginn der Lähmung traten auf Reiz keine Zuckungen mehr ein.

Nach einer Stunde Tod. Körper steif und Leib aufgetrieben. Die Section nach 2 Stunden vorgenommen ergiebt ausser Dunkelfärbung des Blutes keine Abweichungen.

XI. Versuch. Ein kleiner Frosch erhält 1 1/2 dgrm. Brenzcatechin in 5 % Lösung. Ein zweiter ebenso grosser dieselbe Quantität Carbolsäure.

Beide Frösche machen einige Sprünge, nach einigen Secunden treten schwache Zuckungen von kurzer Dauer ein, und schon nach 3—4 Minuten ist vollständige Paralyse vorhanden. Die Reflexerregbarkeit erschien nur während des Krampfstatiums erhöht. Nach Beginn der Paralyse er-

lischt sie bald. Tod nach einer Stunde. Körper starr. Leib aufgetrieben. Bei der Section nichts Abnormes zu finden.

XII. Versuch. Ein mittelgrosser Frosch erhält 20 cgrm. Brenzcatechin in 5 % Lösung.

Das Bild der Vergiftung gleicht fast vollständig dem des vorigen Versuches. Die Lähmung tritt nach einigen Minuten, der Tod nach Ablauf einer Stunde ein.

Die Section ergiebt nichts Abnormes.

Um die Frage nach dem Ort der Einwirkung des Brenzcatechin zu entscheiden, werden folgende Versuche ausgeführt:

XIII. Versuch. Einem grossen Frosche werden an dem einen Hinterbeine die Arter. und Vena Iliaca freigelegt, und hoch oben am Rande des Beckens unterbunden, am anderen Beine wird der Ischiadicus und Cruralis gleich nach seinem Austritt aus dem Becken durchschnitten. Gleich darauf erhält der Frosch ½ crgm. Brenzcatechin. Sehr bald treten die bekannten Krämpfe ein, an denen sich aber nur das Bein, an dem die Gefässe unterbunden waren, betheiligt.

XIV. Versuch. Bei einem kräftigen Frosche wird der eine Ischiadicus isolirt, und darauf das ganze Bein, mit Ausnahme des Nerven durchschnitten. Nach Vollendung der Operation erhält der Frosch 1 crgm. Brenzcatechin. Als die Zuckungen eintraten, betheiligt sich das, nur durch den Nerv mit dem Rumpf in Verbindung stehende Bein, deutlich an denselben; die Zuckungen sind schwächer als am gesunden Bein, wozu der Grund wohl in dem ziemlich beträchtlichen Blutverlust zu suchen

XV. Versuch. Um zu entscheiden ob das Gehirn oder das Rückenmark den Angriffspunkt des Giftes bilde, wird dreien Fröschen das Rückenmark hoch oben durchschnitten und das Gehirn zerstört. (Wie nachträlich die Section auswies, war die Operation bei allen drei Fröschen gut gelungen. — Der Blutverlust war gering). — Nachdem die Thiere mehrere Stunden im Wasser gelegen um sich vom Eingriff zu erholen, erhielt Nr. 1 $^1/_2$ cgrm. Nr. 2 1 cgrm. und Nr. 3 1 $^1/_2$ cgrm. Brenzcatechin in $^1/_2$ procentiger wässriger Lösung.

Schon nach 2 Minuten (am frühsten bei Nr. 2) treten Zuckungen in verschiedenen Muskelgruppen des Rumpfes und der Extremitäten, besonders der hinteren ein. In kurzen Pausen wiederholen sich die Krampfanfälle, und nehmen an Heftigkeit zu. Nach 6—8 Minuten haben die Krämpfe ihren Höhepunkt erreicht; der Rumpf der Thiere erscheint rückwärts gebogen, Kopf und Vordertheil sind erhoben. Der Körper ruht auf dem unteren Theil des Bauches, die Hinterbeine sind von den heftigsten chlonischen Streckkrämpfen ergriffen, so dass es aussieht als wenn die Thiere fortwährend hinten ausschlügen. Die Vorderbeine erscheinen nach hinten gewendet, und liegen dem Rumpfe an. Nach einigen Minuten lässt der Tetanus nach, der Körper sinkt zurück, die chlonischen Krämpfe der hinteren Extremitäten dauern fast ohne Pause fort. Nach $^1/_4$ Stunde werden die Krämpfe schwächer und die Pausen länger. Die Reflexerregbarkeit ist colossal gesteigert, jede noch so leise Berührung, ja jedes Anschlagen an die Glasglocke ist schon im Stande die Krampfanfälle in voller Heftigkeit hervorzurufen. —

Nach Verlauf einer Stunde zeigen sich die spontanen

Zuckungen fast nur noch in den Hinterbeinen. Auch Reize lösen nicht mehr so kräftige Anfälle aus, wie vorher.

Nach 10 Stunden liegen die Thiere fast regungslos auf dem Bauche, nur selten machen sich noch schwache Zuckungen besonders an den Hinterbeinen bemerkbar. Reflexerregbarkeit ist aber noch deutlich vorhanden.

Auch noch nach 24 Stunden lassen sich Zuckungen durch stärkere Reize auslösen.

XVI. Versuch. Um die Wirkung des Brenzcatechin auf die Herzthätigkeit des Frosches festzustellen, wurden 2 gleichgrosse Frösche aufgebunden, und dem einen ½ Cgrm. Brenzcatechin in ½ procent. Lösung injicirt. Gleich darauf wird beiden das Herz freigelegt, die Schläge desselben eine Minute lang gezählt, und die Zählung immer nach Ablauf von 10 Minuten wiederholt. Ueber das Resultat dieses Versuches giebt die nachstehende Tabelle Aufschluss. Mit der Zählung wurde begonnen, nachdem die ersten Symptome der Vergiftung bemerkt wurden.

Normaler Frosch.	Vergifteter Frosch.
Zahl der Herzschläge.	Zahl der Herzschläge.
40	44
43	38
44	26
42	16
44	9
44	9
44	6
42	6

Die Herzschläge anfangs bei beiden Thieren von fast gleicher Frequenz, nehmen beim vergifteten Frosch rasch

an Zahl und Energie ab. — Das Blut desselben zeigt am Ende des Versuches eine auffallend dunkle blaurothe Färbung, wahrscheinlich in Folge des behinderten Gasaustausches.

XVII. Versuch. Zwei kräftige Frösche von gleicher Grösse werden in derselben Weise behandelt, doch erhält der eine nur die Hälfte (1/4 cgrm.) der vorigen Dosis.

Normaler Frosch. Zahl der Herzschläge.	Vergifteter Frosch. Zahl der Herzschläge.
50	48
50	44
52	42
50	36
50	30
54	26
52	20
52	14

Auch hier zeigt sich beim vergifteten Frosch eine Abnahme der Schlagfrequenz, nur erfolgt dieselbe weniger rasch. Dunkelfärbung des Blutes auch hier beim Vergifteten zu beobachten. — Abnahme der Energie der Herzcontractionen tritt weniger deutlich hervor wie im vorigen Versuche.

XVIII. Versuch. Einem dritten Froschpaar wird das Herz freigelegt, nach dem der eine Frosch 1 cgrm. Brenzcatechin in 1/2 procentiger Lösung erhalten.

Normaler Frosch. Zahl der Herzschläge.	Vergifteter Frosch Zahl der Herzschläge.
48	52
46	50
44	42
44	28
42	20
38	18
36	18
36	12
30	10
32	9
30	8
30	6

Bei diesem Versuch zeigt sich in noch deutlicherer Weise, als in Versuch Nr. XVI eine anfängliche Erhöhung der Schlagfrequenz beim Brenzcatechinfrosche, dem aber bald ein ziemlich rasches Sinken folgt. Auch beim normalen Frosch zeigt sich eine Abnahme der Frequenz, doch eine viel langsamere. Die Dunkelfärbung des Blutes tritt schon während des Versuches beim vergifteten Frosch deutlich hervor, ebenso eine allmäliche Abnahme in der Energie der einzelnen Contractionen.

Bei allen diesen 3 Versuchen schlug das Herz der vergifteten Frösche, wenn es vor Eintrocknen geschützt wurde, noch mehrere Stunden lang fort, allerdings zuletzt sehr langsam und bedeutend schwächer. — Während der langdauernden Diastole liess sich durch Berührung des Herzens jedesmal eine Contraction auslösen.

XIX. Versuch. Von zwei gleich grossen männlichen Fröschen erhält der eine 1 cgrm. Carbol in ½procentiger Lösung. Beiden wird das Herz freigelegt.

Normaler Frosch.	Vergifteter Frosch.
Zahl der Herzschläge.	Zahl der Herzschläge.
52	54
50	50
50	42
52	30
48	22
46	14
46	10
44	7

Auch bei der Carbolvergiftung findet zunächst eine geringe Erhöhung der Schlagzahl, und später ein schleuniges Sinken derselben statt.

Auch das Blut erschien beim Carbolfrosch viel dunkler. Das Herz desselben schlug noch nach 6 Stunden, aber sehr langsam.

XX. Versuch. Einem Frosch wird das Herz freigelegt, und nachdem die normale Herzfrequenz bestimmt, werden 2 Tropfen einer 2procentigen wässrigen Brenzcatechinlösung unmittelbar auf das Herz geträufelt.

Anzahl der Herzschläge in 1 Minute:

48

50.

Vergiftung.

Diastol-Stillstand von ¼ Minute:

8

8

10

6.

Gleich nach der Einträufelung steht das Herz ¼ Minute in Diastole und fängt darauf an wieder langsam zu

schlagen. Die Färbung des Blutes wird nach der Einträufelung rasch dunkler. Das Herz schlägt noch nach mehren Stunden.

XXI. Versuch. Um festzustellen ob die wässrigen Lösungen des Brenzcatechin und der Carbolsäure auch von der intacten Haut des Frosches aus resorbirt werden, werden zwei Frösche so aufgebunden, dass ihr rechtes Hinterbein bis zur Hälfte in je ein kleines Glasgefäss taucht, von denen das eine sodann mit 1procentiger Brenzcatechin-, das andere mit 1procentiger Carbollösung gefüllt wurde. Allgemeinwirkungen treten bei beiden Thierer deutlich ein. Der eingetauchte Theil des Beines erscheint nach 1 Stunde beim Brenzcatechinfrosch bräunlich, beim Carbolfrosch weisslich verfärbt, das Gefühl erscheint nach 1 ½ Stunden im eingetauchten Theil, besonders beim Carbolfrosch fast ganz aufgehoben; die Haut des Beins, besonders die Schwimmhaut haut ist nach 10 Stunden gequollen und weissgrau verfärbt. Nach 10 Stunden sind beide Frösche tod.

XXII. Versuch. Derselbe Versuch wird mit 2procentigen Lösungen wiederholt. Beide Frösche sind zunächst sehr unruhig; der Carbolfrosch scheint heftige Schmerzen zu empfinden, denn er schreit fast eine Stunde lang unausgesetzt. Nach 2 Stunden werden beide Frösche losgebunden, die eingetauchten Beine zeigen deutliche Herabsetzung der Sensibilität, besonders beim Carbolfrosch. Die Haut erscheint wie beim vorigen Versuche verfärbt, und etwas gequollen. Zuckungen waren schon während des Eintauchens aufgetreten, auch nach dem Losbinden können sie noch beobachtet werden. Beide Frösche erscheinen matt, die Bewegungen unsicher; die Reflexerregbarkeit ist erhöht.

In Wasser aufbewahrt, sind beide Thiere nach 24 Stunden noch am Leben, der Brenzcatechinfrosch scheint sich sogar etwas erholt zu haben. Beim Carbolfrosch der regungslos daliegt, ist die Reflexerregbarkeit fast gänzlich erloschen. Beim Brenzcatechinfrosch lassen sich noch deutliche Reflexzuckungen hervorrufen, auch von dem eingetaucht gewesenen Beine aus, was gestern nicht möglich war. — Beide sterben im Laufe des Tages.

Schon aus den beiden letzten Versuchen schien es hervorzugehn, dass die Carbolsäure bedeutend reizendere Localwirkungen hervorbringe und stärkeren Schmerz verursache, als das Brenzcatechin.

XXIII. Versuch. Namentlich um Letzteres festzustellen, wird einem Frosche eine sehr concentrirte Carbollösung (1 cgrm. Carbol mit 2 gtt. aq. verflüssigt) auf die Haut des Rückens applicirt; einem zweiten dieselbe Quantität ebenso concentrirter Brenzcatechinlösung. Bei beiden Thieren tritt sofort die Verfärbung der Haut ein, bei ersterem eine weissliche, beim letzteren eine bräunliche; während aber der Brenzcatechinfrosch durchaus ruhig blieb, begann der andere verzweifelt umherzuspringen und zwischendurch laut zu schreien. In Wasser gesetzt, setzt er das heftige Springen noch über eine Stunde fort.

Im Anschluss an die Versuche mit Brenzcatechin, führe ich nachfolgend einige Versuche an, die ich mit den beiden Isomeren desselben an Fröschen anstellte:

Drei grosse Frösche erhalten: Nr. 1 — 1 cgrm. Brenzcatechin. Nr. 2 — 1 cgrm. Hydrochinon und Nr. 3 — 1 cgrm. Resorcin in einprocentiger Lösung subcutan:

Die Wirkungen des Resorcin und Hydrochinon sind denen des Brenzcatechin so ähnlich, dass man in dem Ver-

halten der vergifteten Thiere, durchaus keinen Unterschied wahrzunehmen im Stande ist.

Anfängliche Unruhe, dann Krämpfe, schliesslich Lähmung bilden auch hier die Hauptsymptome. Die Reflexerregbarkeit erhöht. Nach 24 Stunden ist der Resorcinfrosch tod, der Brenzcatechinfrosch stirbt einige Stunden später, und der Hydrochinonfrosch in den nächsten 24 Stunden.

Die Section ergiebt Nichts Abnormes.

Versuche mit grösseren und kleineren Dosen ergeben dasselbe Resultat, d. h. eine völlige Gleichheit der Qualität der Wirkungen.

B. Versuche an Warmblütern.

I. Versuch. Ein junges, nicht ausgewachsenes Kaninchen von 500 grm. Gewicht, erhält 1 dgrm. Brenzcatechin in 1 procentiger wässriger Lösung subcutan.

Gleich nach der Injection zeigt es Unruhe, läuft im Käfig umher. Nach einer halben Minute stellt sich Zittern ein, das vom Kopfe beginnend, sich über den ganzen Körper verbreitet. An den Ohren bemerkt man starke Gefässfüllung, die einzelnen Gefässe treten wie starke Stränge hervor. Die Temperatur der Ohren scheint erhöht. Nach einer Minute werden die Bewegungen unsicher, namentlich ist das an den hinteren Extremitäten bemerkbar. Nach 2 Minuten fällt das Thier auf die Seite, das Zittern wird stärker und tritt jetzt mehr in Anfällen auf, wobei das Thier heftig mit den Zähnen klappert und zäher Geifer

in reichlicher Menge aus dem Maule fliesst. Nach 8 Minuten treten Zuckungen zunächst in den Hinterbeinen, bald darauf auch im übrigen Körper ein. Die Gefässfüllung an den Ohren lässt zwischendurch nach, um sich nach einigen Minuten zu wiederholen. Dieser Wechsel dauert ungefähr 20 Minuten, worauf allmählig eine venöse Stauung in den Ohren Platz greift, sie werden kühl und cyanotisch. Das Thier reagirt auf Reize nur wenig; die Cornea kann berührt werden, ohne dass das Thier das Auge schliesst. Nach 10 Minuten sind die Beine in fortwährender Bewegung; die vorderen führen regelmässige, zappelnde Bewegungen aus, die hinteren zucken unregelmässig; der Rumpf des Thieres ist steif, der Kopf in den Nacken zurückgebogen. Nach einer halben Stunde treten kurze Pausen in den Krämpfen ein, nur das Zähneklappern dauert noch fort und die Zehen zucken ohne Unterbrechung. Die Respirationsfrequenz ist kaum zu zählen, die einzelnen Athemzüge werden immer oberflächlicher; die Cyanose, anfangs nur an den Ohren sichtbar, ist jetzt auch an den Lippen und an dem Kopf zu beobachten. Nach einer Stunde sind die Zuckungen noch schwächer, und der Körper verliert seine Steifigkeit. Nach 80 Minuten haben die Zuckungen fast ganz aufgehört, das Zähneklappern dauert noch fort. Die Respiration ist colossal frequent geworden und sehr oberflächlich. Die Nasenflügel werden beim Athmen heftig bewegt. Die Cornea ist mit kleinen Tröpfchen bedeckt, die Pupille stark erweitert. Unter Zunahme der Cyanose und immer frequenter werdender Athmung geht das Thier nach 2 Stunden zu Grunde. Mit Eintritt des Todes contrahirt sich die Pupille. Die Section gleich nach dem Tode vorgenommen ergiebt: Das Thier ist stark abgemagert; an der Injectionsstelle etwas blutiggefärbtes Oedem.

Brusthöhle: Lunge blassroth, collabirt, an dem unteren Rande vorn einige Emphysemblasen.

Herz, namentlich rechts blauroth, in den Höhlen dunkles flüssiges Blut.

Bauchhöhle: Ausser zahlreichen Parasiten in der Leber, nichts Abnormes. Därme zeigen noch Peristaltik. Nieren sehr blutreich, Blase leer. Alle sichtbaren Venen strotzend gefüllt.

Schädelhöhle: Die Venen der Hirnhäute stark gefüllt. Die Hirnsubstanz selbst blass

Ein Kaninchen von derselben Grösse wie das vorige erhält 1 crgm Carbol in einprocentiger wässriger Lösung subcutan.

Die Art der Wirkung ist der des Brenzcatechin vollständig gleich, nur der Grad derselben ist beim Carbol ein geringerer. Auch hier stellt sich nach kurzer Zeit Zittern des Kopfes, das sich bald auch auf den übrigen Körper verbreitet, ein; Zuckungen treten auf und nach 6 Minuten Unsicherheit namentlich in den Hinterbeinen; das Thier vermag nicht mehr seine normale hockende Stellung einzunehmen, die Hinterbeine sind zur Seite geglitten, so dass das Hintertheil unmittelbar auf dem Tische ruht. Das Vordertheil des Körpers wird noch von den vorderen Exträmitäten in normaler Stellung erhalten.

Die Respirationsfrequenz ist gesteigert, Pupillen erweitert. Eine stärkere Füllung der Ohrgefässe konnte nicht bemerkt werden, wol aber etwas Cyanose der Ohren und Lippen. Speichelsecretion etwas vermehrt.

Nach 20 Minuten tritt ein Nachlassen der Zuckungen und des Zitterns ein. Nach $^1/_2$ Stunde vermag das Thier wieder seine normale Stellung einzunehmen; nach $^3/_4$ Stunden erscheint es vollständig hergestellt.

II. Versuch. Ein junges Kaninchen von 600 grm. Gewicht, erhält 5 cgrm. Brenzcatechin in 1 procentiger wässriger Lösung subcutan.

Unruhe, nach einer Minute leises Zittern des Kopfes, starke Füllung der Ohrgefässe, dass Thier setzt sich und bleibt ruhig. Nach 4—5 Minuten wird auch der übrige Körper vom Zittern ergriffen. Die Extremitäten, namentlich die hinteren, erscheinen in ihren Bewegungen unsicher. Nach 6 Minuten wird das Zittern stärker und Zähneklappern und Geifern stellt sich ein. Nach 8 Minuten vermag das Thier sich nicht mehr aufrecht zu erhalten; die Extremitäten sind nach beiden Seiten soweit ausgeglitten, dass das Thier mit dem Bauche auf dem Tische ruht. Die Respiration frequent und oberflächlich; dabei fortwährend starkes Spielen der Nasenflügel.

Sensibilität und Reflexerregbarkeit nicht nachweisbar erhöht.

Nach 1/4 Stunde beginnen Zuckungen in den Hinterbeinen, die sich einige Mal zu heftigen Streckbewegungen steigern; Hebt man das Thier an den Ohren in die Höhe, so dass die Vorderbeine nicht mehr belastet sind, so beginnen dieselben wieder jene regelmässigen Zappelbewegungen auszuführen. Die Speichelsecretion vermehrt, die Pupillen weit. Das Thier ist noch willkürlicher Bewegungen fähig; Erschreckt, springt es auf, sinkt aber gleich in die alte Stellung zurück, und es stellt sich ein Anfall von Zuckungen ein. Der Rumpf ist nicht starr, der Kopf nicht zurückgebogen wie beim Thier des vorigen Versuches. Zwischendurch füllen sich die Ohrgefässe, doch nicht mehr in dem Grade, wie gleich nach der Injection.

Nach 20—25 Minuten ist das Zittern schwächer geworden; das Thier liegt zwischen ganz ruhig, bis nach

2—3 Minuten wieder ein leichter Anfall von Zittern und Zuckungen eintritt. Nach 40 Minuten sucht das Thier sich wieder in seine normale Lage zu begeben, was ihm indess nicht ganz gelingt, die Hinterbeine gleiten immer wieder aus, die Respiration ist weniger frequent. An den Ohren aufgehoben, macht es mit den Vorderbeinen keine Bewegungen mehr.

Nach $^3/_4$ Stunden haben alle krampfhaften Erscheinungen aufgehört, das Thier kauert in gewöhnlicher Stellung, scheint aber noch matt, denn es rührt sich nicht von der Stelle.

Nach $1^1/_4$ Stunden hat es sich vollständig erholt, läuft umher, frisst und trinkt.

Die Ohrgefässe sind noch etwas erweitert.

Parallelversuch mit Carbolsäure. Ein junges Kaninchen von 600 grm. Gewicht erhält 5 cgrm. Carbol in 1procentiger wässriger Lösung subcutan.

Nach einer halben Minute sehr starke Füllung der Ohrgefässe, die einige Minuten hindurch anhält. Respirationsfrequenz wenig gesteigert. Das Thier ist auffallend träge, es bleibt selbst nach Entfernung der Glasglocke ruhig sitzen, und lässt sich auch durch Berühren und plötzliche Geräusche nicht zu einem Fluchtversuch bewegen. Nach 10 Minuten ist das Zittern geschwunden, das Thier erhebt sich und läuft umher. In den Käfig gebracht beginnt es zu fressen.

III. Versuch. Dasselbe Kaninchen erhält am folgenden Tage 4 cgrm. Brenzcatechin in einprocentiger wässriger Lösung subcutan.

Das Wirkungsbild ist dem des II. Versuches sehr ähnlich. Alle dort erwähnten Symptome sind auch hier vorhan-

den, die Füllung der Ohrgefässe ist hier noch stärker als dort. Die übrigen Symptome etwas weniger deutlich, und von kürzerer Dauer. Nach einer halben Stunde sind alle Intoxicationserscheinungen geschwunden.

IV. Versuch Ein Kaninchen von derselben Grösse erhält 2 cgrm. Brenzcatechin in einprocentiger wässriger Lösung. Einige fibrillare Zuckungen, leises Zittern des Kopfes, mässige Füllung der Ohrgefässe sind die einzigen bemerkbaren Symptome. Nach 1/4 Stunde erscheint das Thier wieder völlig normal.

V. Versuch. Demselben Kaninchen wird am rechten Hinterbeine der Ischiadicus und Cruralis hoch oben durchschnitten, am linken, die Arteria und Vena iliaca, gleich nach ihrem Hervortritt unter dem Peritonäum, unterbunden; darauf erhält das Thier 12 cgrm. Brenzcatechin subcutan in ein procentiger wässriger Lösung.

Schon nach 1/2 Minute beginnt Zittern des Kopfes, das sich bald auch auf den Körper verbreitet. Zuckungen die sich zu heftigen Krämpfen steigern, folgen nach kurzer Zeit. Das linke Bein mit der unterbundenen Arterie nimmt an den Krämpfen Theil, während das rechte ruhig bleibt. Starkes Zähneklappern, reichlicher Ausfluss zähen Geifers, stark dilatirte Pupille. Starrheit des Körpers, sehr starke Cyanose und Dispnoe, kurz ganz dasselbe Bild wie im I. Versuch, nur dass hier die Symptome noch stärker entwickelt sind. Eine stärkere Füllung der Ohrgefässe wurde nicht beobachtet. Die Athmung wird immer flacher und frequenter, die Cyanose immer stärker. Die Cornea ist wieder mit kleinen Tröpfchen bedeckt, die Linse erscheint getrübt, (was nur bei diesem Thier beobachtet werden konnte) der

Tod tritt nach ungefähr 8 Stunden ein. Gleich nach dem Tode zieht sich die Pupille stark zusammen. Die Section wird 14 Stunden nach dem Tode vorgenommen, der Befund dem unter Versuch I sehr ähnlich. Die auffallendste Erscheinung war auch hier eine colossale Füllung der venösen Gefässe des ganzen Körpers. Herz erscheint sehr dunkel, besonders der rechte Ventrikel und die Vorhöfe, die mit Blut strozend angefüllt sind. Blut sehr dunkel. Nieren blutreich, Blase leer.

VI. Versuch. Einem ausgewachsenen kräftigen, männlichen Kaninchen wird das Rückenmark unmittelbar hinter den Schulterblättern durchschnitten, der Blutverlust sehr unbedeutend, das Thier wenig angegriffen, läuft gleich nach der Operation umher, indem es die völlig gelähmten Hinterbeine nachschleppt.

Es erhält 25 cgrm. Brenzcatechin. Starkes Zittern nach einer Minute, bald darauf auch Zuckungen zunächst nur im Vordertheil des Körpers, nach einigen Minuten nimmt auch der übrige Körper an denselben Theil, das Thier fällt auf die Seite, die Vorderbeine machen rhytmische Schwimmbewegungen, die Hinterbeine werden ruckweise gestreckt, auch am übrigen Körper fortwährend musculäre Zuckungen. Respiration vermehrt. Pupille erweitert. Um das Thier sicher zu tödten, erhält es nach 25 Minuten noch 10 cgrm. Brenzcatechin, worauf die Krämpfe heftiger werden. Trotzdem erhält sich das Thier noch 6 Stunden vollständig, es wird in den Käfig gesetzt, wo es frisst und trinkt. Am anderen Morgen ist es vollständig munter und bewegt sich im Käfig umher.

Um das Thier zu tödten erhält es 1 grm. Brenzcatechin in 5 procentiger Lösung subcutan. Gleich nach der Injec-

tion frisst es noch, nach einigen Minuten erst beginnt das Zittern und die Krämpfe, an denen die unterhalb der durchschnittenen Stelle gelegenen Körpertheile gleichen Antheil nehmen wie die vorderen, die Krämpfe beginnen oberhalb der Durchschneidung. Die Frequenz der Athmung steigert sich rasch, starke Starre des Körpers, Cyanose. Nach einer Stunde Tod.

Die Section nach 16 Stunden vorgenommen ergiebt, dass die Operation vollständig gelungen, das Mark ist vollständig durchtrennt, der Bluterguss gering. — Im Uebrigen ist der Befund dem oben erwähnten gleich. —

VII. Versuch. Einem ausgewachsenen kräftigen Kaninchen werden beide Vagi am Halse freigelegt, und darauf die Respirationsfrequenz eine halbe Stunde lang in der Weise bestimmt, dass immer nach 5 Minuten langer Pause, die Athemzüge eine Minute lang gezählt werden. Zahl der Athemzüge: 80 — 82 — 80 — 78 — 82.

Nach einer halben Stunde erhält das Thier 30 cgrm. Brenzcatechin in 2 procentiger Lösung subcutan. Nach 2 Minuten treten die bekannten Symptome ein. Die Respirationsfrequenz wird jetzt wieder in derselben Weise bestimmt; 5 Minuten nach Eintritt der ersten Vergiftungssymptome wird mit der Zählung begonnen. Zahl der Athemzüge: 120 — 180 — 196 — 200 — ungefähr 210 nicht mehr sicher bestimmbar. Nachdem 40 Minuten seit Eintritt der ersten Vergiftungserscheinungen verstrichen, werden beide Vagi durchschnitten. Die Respirationsfrequenz sinkt ziemlich rasch. Die Athemzüge werden tiefer, die Expiration geschieht mit lautem tönenden Geräusch. — Zahl der Athemzüge nach Durchschneidung der Vagi: 120 — 124 — 112 — 101. — 110. Das Thier wird durch Chloroform getödtet.

Gleich nach den ersten Inspirationen hören die Zuckungen auf. — Die Section ergiebt dasselbe Resultat wie früher.

VIII. Versuch. Eine Katze von 3200 grm. Gewicht erhält 10 cgrm. Brenzcatechin in 1procentiger Lösung subcutan. — 5 Minuten lang nichts Auffallendes zu bemerken, dann tritt Unruhe ein, die Katze erhebt sich, läuft im Käfig umher, oder steht und hebt abwechselnd die Vorderpfoten, blinzelt sehr häufig, die Hinterbeine erscheinen etwas geschwächt. Beim Stehen gleiten sie einige Mal zur Seite, so dass der hintere Theil des Körpers niederfällt. Nach 8 Minuten häufiges Schütteln des Kopfes, fortwährendes Bewegen der Ohren; Nach 10 Minuten leises Zittern des Kopfes, vereinzelte Zuckungen.

Das subjective Befinden scheint nicht gestört, das Thier schnurrt schmiegt sich an, frisst und trinkt. Nach 20 Minuten ist nichts Abnormes mehr bemerkbar.

IX. Versuch. Ein Kater von 3550 grm. Gewicht erhält 20 grm. Brenzcatechin in 2 procentiger wässriger Lösung subcutan.

Nach 2 Minuten grosse Unruhe, heftiges Schütteln des Kopfes, Heben der Pfoten, Niesen, Gang taumelnd, Beine, besonders die hinteren geschwächt, häufiges Niederfallen, Blinzeln Nach 5 Minuten aus dem Käfig gelassen, läuft er mit Aufbietung aller Kraft über die Diele, unterwegs stürzt er mehrmals zu Boden, erhebt sich aber immer von neuem, bis er eine dunkele Ecke erreicht hat. Hier fällt er auf die Seite, und es stellt sich heftiges Zittern und Zähneklappern ein, Speichelsecretion vermehrt. Consistenz des Speichels sehr zäh. Heftige Zuckungen des ganzen Körpers gesellen sich nach 7—8 Minuten hinzu.

Zu wiederholten Malen versucht er sich wieder zu erheben, fällt aber stets wieder auf die Seite. Die Augen hält er fest geschlossen, Nach 15 Minuten erhebt er sich wieder, und jetzt gelingt es ihm, indem er die eine Seite an die Wand stützt, rückwärts gehend und mit geschlossenen Augen sich unter einen Tisch zu verkriechen. Hier fällt er wieder zusammen, starke Krämpfe im ganzen Körper; von Zeit zu Zeit versucht er die zitternden Vorderpfoten zum Maule zu erheben, wie es scheint um den zähen Schleim zu entfernen.

Die Respiration erschien schon nach einigen Minuten beschleunigt, nach 10 Minuten ist sie ungefähr auf 196 gestiegen, nach 1/4 Stunde nicht mehr zu zählen. Die Inspirationen sind sehr oberflächlich, unregelmässig und röchelnd. Cyanose an Lippen und Nase bemerkbar, Ohren kühl. Der ganze Körper erscheint steif; die Krämpfe treten nach 1/4 Stunde mehr anfallsweise ein, zuweilen steigern sie sich derartig, dass der ganze Körper hin uud her geworfen wird. Die Reflexerregbarkeit scheint erhöht. Dieser Zustand dauert gegen eine halbe Stunde, worauf man ein allmäliches Nachlassen der Intoxicationssymptome constatiren kann; die Krämpfe verlieren an Heftigkeit und treten seltener ein, das Zähneklappern hört zwischendurch auf. Respiration wird wieder zählbar, etwa 200 pro Minute. Das Thier versucht sich zu erheben, fällt aber nach kurzem Taumeln wieder auf die Seite. Nach einer Stunde hat das Zähneklappern und Geifern ganz aufgehört, nur noch selten vereinzelte Zuckungen. Respirationsfrequenz 150, Athmung tiefer und nicht mehr röchelnd. Beim Versuch zu schreien, klingt die Stimme sehr heiser. Nach 70 Minuten sitzt es aufrecht, und kann sich wieder in normaler Weise fort bewegen, die Augen sind jetzt halb geöffnet, die Pupillen weit. Nach 2 Stunden erscheint das

Thier wieder völlig hergestellt, nur sehr matt, schläft viel. Am andern Morgen nichts Abnormes bemerkbar, Sensibilität und Bewusstsein schienen während der ganzen Dauer des Versuches erhalten, was daraus zu schliessen war, dass das Thier, sobald man es stach oder auf andere Weise reizte, sich zur Wehr zu setzen versuchte.

X. Versuch. Die Katze aus Versuch 8 erhielt, nachdem sie 4 Tage hindurch völlig gesund erschienen, 0,25 Brenzcatechin in 2procentiger wässriger Lösung subcutan. Die Temperatur vor dem Versuch im Rectum gemessen, betrug 39,1.

Gleich nach der Injection grosse Unruhe, läuft umher, sucht sich zu verkriechen; nach 1 Minute schon Taumeln, öfteres Niederfallen; sie erhebt sich aber immer wieder und sucht sich zu verbergen. Nach 5 Minuten ist das Aufstehen unmöglich geworden. Jetzt treten dieselben Symptome ein wie im IX. Versuch, aber mit grösserer Heftigkeit. Reflexerregbarkeit bedeutend erhöht. Sensorium erhalten. Nach einer Stunde tritt ein Nachlass der Erscheinungen ein, die Krämpfe kommen mehr anfallsweise und sind schwächer, die Respirationsfrequenz beginnt, nachdem sie auf der Höhe der Erscheinungen unzählbar geworden, zu sinken, die Cyanose nimmt ab. Nach 2 Stunden haben die Krämpfe vollständig aufgehört, die Katze noch sehr matt, erhebt sich und bewegt sich in normaler Weise nur etwas schwankend. Nach 2½ Stunden, ist der Gang fast normal, die Katze in guter Stimmung, kommt gerufen heran, schnurrt, schmiegt sich an; in den Käfig gesetzt frisst und trinkt sie, wird aber am anderen Morgen tod gefunden.

Während des Versuches wurden Temperaturbestimmungen im Rectum, in ¼ stündigen Pausen gemacht. Wie

aus beistehender Tabelle hervorgeht, stieg die Temperatur mit dem Beginn der Krämpfe, um mit dem Nachlass derselben wieder zu sinken, in diesem Falle selbst etwas unter die anfängliche Temperatur.

Temperatur vor dem Versuch 39,1. — (10 Minuten nach Beginn des Versuches, 1/4 Stunde nach der ersten Messung) — 40,8 — 41,3 — 41,1 — 40,6 — 40,1 — 39,8 — 39.

Section der Katze aus Versuch X: Starre ausgebildet, Ernährung gut. An den Injectionsstellen sulziges Oedem, und kleine Blutextravasate. Unterhautfettgewebe stark icterisch. Venensystem stark gefüllt.

Brusthöhle: Lungen marmorirt, etwas collabirt, überall lufthaltig. Am Rande unten vorn einige Emphysemblasen. In den Pleurahöhlen etwas blutig gefärbtes Transsudat, Herz gross, dickwandig, dunkel, in den Höhlen dunkles zum Theil geronnenes Blut. Etwas blutiges Transsudat auch im Herzbeutel.

Bauchhöhle: Netz sehr reichlich von citronengelbem Fett durchsetzt. Magen und Darm normal, letzterer sehr fettreich. Milz klein, sehr dunkel, Ueberzug etwas faltig. Leber und Gallenblase normal. Nieren sehr blutreich. Harnblase mit dunklem bluthaltigen Harn gefüllt. Schädelhöhle wie bei Nr. XI. Eine Ursache für den Icterus nicht zu eruiren.

XI. Versuch. Eine Katze von 3100 grm. erhält 30 cgrm Brenzcatechin in 2 procentiger Lösung subcutan.

Die Vergiftungserscheinungen sind hier noch stärker entwickelt als im vorigen Versuch; das Thier geht nach 1 1/2 Stunden zu Grunde; die Respirationsfrequenz war ganz colossal gesteigert, die Cyanose, an den Lippen, Ohren, Mundschleimhaut gegen das Ende sehr stark ausgebildet

Die Temperaturen erreichten nicht die im vorigen Versuch beobachtete Höhe.

Temperatur 5 Minuten vor Beginn des Versuches: 39,2 (nach 1/4 Stunde) 39,4 — 40,3 — 40 — 39,8 — 39,6 — 39,2.

Section: Ernährung gut, Starre stark ausgebildet; alle Venen sehr stark gefüllt.

Brusthöhle: Lungen rosa, gleichmässig gefärbt, in den unteren Lappen etwas Oedem; Im Herzbeutel etwas blutiges Transsudat. Herz ziemlich gross, Ohren und Vorkammern sehr dunkel; Im Herzen sehr dunkles, zum Theil geronnenes Blut.

Bauchhöhle: Magen durch Gas colossal ausgedehnt, bedeckt über die Hälfte der Bauchhöhle, Schleimhaut etwas geschwellt. An den übrigen Organen ausser venöser Gefässfüllung nichts Abnormes; Blase leer.

Schädelhöhle und Rückenmark: Alle Venen stark gefüllt, Gehirn- und Rückenmarkssubstanz selbst blass. Unterschied zwischen weisser und grauer Substanz sehr deutlich.

XII. Versuch. Ein grosser Kater von 4200 grm erhält 10 cgrm Brenzcatechin in ein procentiger Lösung per os. Temperatur vor Beginn des Versuchs 38,4. Es treten nach dieser Dosis keine Vergiftungserscheinungen ein. Zwei nach 1/4 und 1/2 Stunde gemachte Temperaturmessungen ergaben keine bemerkenswerthe Steigerung.

Am folgenden Tage erhält das Thier 0,12 Brenzcatechin in 1procentiger Lösung per os. Temperatur vor dem Versuch 39,2, nach 1/4 Stunde 38,9 — 39 — 39 — 39,2 — 39,3. Es treten keine Intoxicationserscheinungen ein, die Katze ist munter, schnurrt und leckt sich, nur bei den Temperaturmessungen sträubt sie sich heftig.

Am folgenden Tage erhält das Thier 15 cgrm. Brenzcatechin in 1procentiger Lösung per os.

Etwas Unruhe, Heben der Pfoten, Bewegen der Ohren, nach einigen Minuten leichtes Zittern des ganzen Körpers. Nach 20 Minuten ist dem Thiere nichts mehr anzumerken.

Temperaturen. Vor dem Versuch 39, nach 1/4 Std. 38,8 — 38,7 — 38,7.

Nach 2 Tagen erhielt das Thier 0,20 Brenzcatechin in 1procentiger Lösung per os.

Nach 2 Minuten Unruhe, Heben der Pfoten, häufiges Blinzeln, schwankender, unsicherer Gang, anfallsweises Zittern, leichte Zuckungen in der Musculatur des Halses und der Hinterbeine, Respiration beschleunigt. Nach 20 Minuten hat sich das Thier wieder erholt.

Am folgenden Tage erhält das Thier 0,25 Brenzcatechin in 1procentiger Lösung per os: Sofort traten heftige Krämpfe ein, das Thier stürzt zu Boden, mit den Vorderbeinen macht es Schwimmbewegungen, Körper steif. Augen fest geschlossen. Respirationsfrequenz gesteigert. Nach 20 Minuten versucht es sich zu erheben, fällt aber wieder auf die Seite, heftiges Zähneklappern, vermehrte Speichelsecretion. Nach einer halben Stunde lassen die Krämpfe nach; allmälich auch die Dispnoe. Nach einer Stunde hat es sich fast völlig erholt, nur der Gang noch unsicher. Harn sehr dunkel bluthaltig.

Temperaturen: Vor dem Versuch 38,8 — 39,6 — 40,2 — 39,2 — 38,6.

Am folgenden Tage erhielt es 30 cgrm. Brenzcatechin in 1procentiger Lösung per os.

Sofort fällt es nieder, Körper steif, ein kurzer heftiger tetanischer Krampfanfall tritt ein, und nach 10 Secunden Tod.

Das Brenzcatechin wurde dem Thiere stets am Morgen bei nüchternem Magen verabfolgt. — Während der ganzen Zeit des Versuches erschien das Thier gesund, nur in der Pause zwischen der vorletzten und letzten Application schien es etwas matter und der Harn dunkel.

Section. Ernährung gut, Starre stark ausgebildet. Brusthöhle: Lungen etwas collabirt, fleckig. Herz dunkel, gross, mit dunklem, theils geronnenem Blute gefüllt. Bauchhöhle: Magen enthält Speisereste, zum Theil unverdaut, die Schleimhaut des Magens und Oesophagus nicht verändert. Darm normal. Leber und Milz sehr dunkel und blutreich, ebenso die Nieren, Harnblase enthält etwas dunklen Harn. Die Schädelhöhle bietet nichts Besonderes dar. Alle Venen stark gefüllt.

XIII. Versuch. Ein Kater von 4000 grm. erhält 10 cgrm. Brenzcatechin in 1procentiger Lösung subcutan.

Bald nachher etwas Unruhe, Heben der Pfoten, Bewegen der Ohren, Blinzeln, nach 10 Minuten alle Erscheinungen geschwunden.

Am folgenden Tage erhält das Thier 12 cgrm. Brenzcatechin in 1procentiger Lösung subcutan. Das Bild ist ganz dasselbe wie am vorhergehenden Tage. Temperaturen: Vor Beginn des Versuches 39,8 — 39,7 — 39,6 — 39,4.

Am folgenden Tage bekommt das Thier 15 cgrm. Brenzcatechin subcutan in 1procentiger Lösung.

Auch dieses Mal erscheinen kaum heftigere Vergiftungssymptome als am vorhergehenden Tage, nur kurz dauerndes Zittern des Kopfes und etwas Unsicherheit der Hinterbeine kommen hinzu.

Nach 2 Tagen kekommt das Thier 20 cgrm. Brenzcatechin in einprocentiger Lösung subcutan. Die Unsicherheit der Bewegungen tritt deutlicher hervor, leichtes Zittern und Zuckungen besonders an den Hinterbeinen. Das Thier schreit viel und leckt sich fortwährend.

Am folgenden Tage erhielt es 25 cgrm. Brenzcatechin subcutan in einprocentiger Lösung. Die Wirkungen sind zunächst schwächer als bei der vorigen Application, nach einigen Minuten leichtes Zittern des Körpers, schwache Zuckungen, dabei scheint es sich subjectiv wohl zu fühlen, es sitzt ruhig da und schnurrt. Da nach 3/4 Stunden das Thier sich erholt zu haben scheint, so wird es in den Käfig zurückgebracht. Nach einigen Minuten wird das Thier plötzlich wie rasend, springt im Käfig umher, schreit laut, klettert an der Wand des Käfigs hinauf, hebt den schweren Deckel desselben auf und versucht sich durch zu drängen. In den Käfig zurückgebracht, fällt es nieder und bekommt einen sehr heftigen Krampfanfall, der ungefähr 2 Minuten dauert. Nach dem Anfall sitzt es in normaler Stellung da, schüttelt häufig mit dem Kopf, leckt sich fortwährend und hat beständig Zuckungen in den verschiedensten Muskelgruppen; Nach 3 Stunden haben die Zuckungen noch nicht völlig aufgehört.

Am Nachmittag und Abend ist es unruhig und schreit sehr häufig. In der Nacht hat es bluthaltigen Harn entleert. Am folgenden Tage erscheint es matt, springt nicht aus dem Käfig wenn man denselben öffnet, was es sonst stets gethan. Es erhält 30 cgrm. Brenzcatechin in 2 procentiger Lösung subcutan.

Die Symptome sind auch dieses Mal nicht sehr heftige, die Zuckungen arten nicht zu heftigeren Krämpfen aus, und dauern relativ kurze Zeit, etwa 20 Minuten, Re-

spiration etwas beschleunigt. Nach einer halben Stunde wird es in den Käfig zurückgebracht. Sehr grosse Mattigkeit, schreit sehr laut und häufig. Den Rest des Tages liegt es bewegungslos da, frisst nicht. In der Nacht entleert es wieder blutigen Harn, und hat mehrere flüssige Ausleerungen. Am folgenden Tage ist das Thier sehr apathisch, liegt ruhig; von Zeit zu Zeit schreit es laut und kläglich, als wenn es heftige Schmerzen empfände, frisst nicht. Im Laufe des Tages ein flüssiger Stuhl. In der Nacht blutiger Harn entleert.

Am folgenden Morgen hat es einen ähnlichen Anfall wie nach Application von 25 cgrm. Eine Stunde nachher liegt es bewegungslos auf der Seite, bei Berührung schreit es laut und kläglich. Der ganze Körper steif, Respiration langsam und oberflächlich. Starke Cyanose der Ohren und Lippen, Extremitäten kühl. Pupillen stark erweitert. 1½ Stunden nach dem Anfall, Tod.

Section: Der Körper stark abgemagert, Unterhautfettgewebe spärlich, citronengelb gefärbt. Starre sehr stark ausgebildet. Alle Venen stark gefüllt.

Brusthöhle: Lungen zurückgesunken, sehr schlaff, lederartig trocken, Oberfläche derselben marmorirt, die hellen Partieen gelblich verfärbt. Herz ziemlich gross besonders rechts prall gefüllt, mit dunklem z. Th. geronnenem Blute. In der Pleurahöhle und im Herzbeutel etwas blutiges Transsutad.

Bauchhöhle: Netz erscheint noch recht fettreich und von gelber Färbung. Magen ziemlich stark durch Gas aufgetrieben, im Inneren etwas Speisebrei, Schleimhaut scheint etwas geschwellt; Darm sehr dünn, rigid und trocken. In der Nähe der Gallenblase gallig verfärbt, Schleimhaut erscheint namentlich im Duodenum geschwellt, in den unte-

ren Partien normal. Der Eingang des Gallenganges in das Duodenum scheint verschlossen, wenigstens dringt in die Gallenblase eingespritztes Wasser erst nach stärkerem Drucke in den Darm.

Die Leber gross, zeigt beginnende Verfettung; An der unteren Seite gallig verfärbt. Gallenblase gross und prall mit Galle gefüllt. Milz sehr dunkel und blutreich. Nieren gross, Kapsel sehr blutreich und leicht abziehbar. Auf dem Durchschnitt erscheinen Mark- und Rindensubsubstanz sehr blutreich und dunkel. Blase ziemlich contrahirt enthält etwas blutigen Harn. Schleimhaut blass sonst normal. In der Schädelhöhle ist ausser starker Venenfüllung nichts Besonderes wahrnehmbar.

Um die Frage, ob das Brenzcatechin in den Harn der vergifteten Thiere übergeht, zu entscheiden, wurde der Harn der beiden Katzen aus Versuch XII und XIII aufgefangen und untersucht. Es war aber nicht möglich jedes Mal das Brenzcatechin im Harn nachzuweisen.

Die Methode der Untersuchung war folgende:

Eine Quantität Harn in ein Reagenzglas gegossen, wurde mit Essigsäure angesäuert, und mit Aether längere Zeit hindurch geschüttelt. Darauf wurde der Aether, der sich beim Stehen rasch vom Harn schied, vorsichtig in ein Glasschälchen abgegossen und der Verdunstung überlassen; der Rückstand wurde sodann mit etwas aq. dest. aufgenommen und ein Stückchen Eisenchloridpapier in die Flüssigkeit getaucht. Es trat dann bei Anwesenheit von Brenzcatechin sehr deutliche Grünfärbung des Papieres ein.

Zu erwähnen wäre noch, dass ein Stück Eisenchloridpapier in den Harn getaucht, an der Grenze des Nassen einen blass-violetten Streifen, ähnlich wie er nach dem Schwinden des Brenzcatechins aus den Lösungen desselben

zu beobachten war, zeigte, nur war die Färbung beim Harne eine viel blassere, und nicht das ganze eingetauchte Stück gefärbt.

Vergleichende Versuche mit Carbol.

Eine Katze von 3200 grm. Gewicht erhält 10 grm. Carbol in einprocentiger Lösung subcutan.

Es treten nur schwach entwickelte Symptome auf, die denen des Versuch VIII sehr ähnlich sind: Unruhe, Blinzeln, Lecken, heben der Pfoten, Schütteln des Kopfes. Nach 10—15 Minuten erscheint das Thier wieder völlig normal.

Eine Katze von 3500 grm. erhält 25 cgrm. Carbol in einprocentiger Lösung subcutan [1]).

Das Thier bleibt zunächst ziemlich ruhig, leckt sich, und schnurrt. Nach einigen Minuten stellt sich Zittern des Kopfes ein, bald geht das Zittern auch auf den übrigen Körper über. Zuckungen besonders an der Oberlippe, und den Hinterbeinen. Nach 4—5 Minuten wird der Gang schwankend und unsicher das Thier fällt dabei oft nieder, erhebt sich aber wieder und sucht sich zu verkriechen, es macht den Versuch sich längst der Wand fortzubewegen, indem es den Körper an dieselbe lehnt, nach einigen Schritten fällt es wieder nieder und ist nicht mehr im Stande sich zu erheben, die Zuckungen sind stärker geworden, Reflexerregbarkeit erhöht. Der Körper ist ziemlich steif, der Kopf etwas rückwärts gebogen, die Augen sind geschlossen. Respiration vermehrt, und oberflächlich. Noch nach zwei Stunden haben die Zuckungen nicht ganz aufgehört, das Thier ist sehr matt, liegt auf der Seite, und fällt beim

1) Dasselbe Thier hatte bereits ein Mal Resorcin erhalten.

Versuch sich zu erheben nieder. Auch im Verlaufe des Nachmittages tritt keine Erholung ein, das Thier ist sehr apathisch, liegt noch immer auf der Seite, geniesst keine Nahrung. Am anderen Morgen früh stirbt es.

Der Sectionsbefund ist dem, der an Brenzcatechinvergiftung gestorbenen Katzen, vollständig ähnlich.

Zwei Katzen von 2550 grm. und 2800 grm. erhalten Nr. 1 — 2 grm. Resorcin, Nr. 2 — 2 grm. Hydrochinon.

Die Erscheinungen sind auch hier, wie bei den Fröschen, durchaus qualitativ dieselben, wie bei den Versuchen mit Brenzcatechin, nur sind sie bei den relativ grossen Dosen, welche zur Anwendung kamen, sehr heftige. Katze Nr. 1 stirbt nach 1 Stunde, Nr. 2 nach 1 ¼ Stunde, unter heftigen Krämpfen, colossaler Respirationsfrequenz und Cyanose.

Auch die Section ergab dieselben Resultate, nur ist noch zu bemerken, dass bei einer dritten Katze von 3650 grm., die 35 cgrm. Resorcin erhielt, und die nach 2 Tagen starb, sich stark ausgebildeter Icterus zeigte.

XIV. Versuch. Ein kleiner sehr magerer Hund von 4400 grm. erhielt 20 cgrm. Brenzcatechin in 2procentiger wässriger Lösung subcutan.

Ausser häufigen Schluckbewegungen, einzelnen schwach ausgebildeten fibrillären Zuckungen, und etwas Steifigkeit der hinteren Extremitäten ist im Verlaufe einer Stunde, nichts Auffälliges an dem Thier zu bemerken. Auch in der Folge bleibt er gesund.

XV. Versuch. Ein Hund von 6800 grm. erhielt Brenzcatechin 25 cgrm. in 2 procent. wässriger Lösung subcutan.

Nach einigen Minuten beginnt er sich zu lecken, häufige Schluckbewegungen, etwas Schwäche in den hinteren Extremitäten, beim Springen von einem Tisch gleiten die Hinterbeine aus, so dass der hintere Theil des Körpers niederfällt.

XVI. Versuch. Ein Hund von 7300 grm. erhält 50 cgrm. Brenzcatechin in 2% Lösung subcutan.

Häufiges Husten und Schlucken, Unruhe, zwei harte Stühle, etwas Steifigkeit der Hinterbeine, sonst keine Symptome.

XVII. Versuch. Ein Hund von 8400 grm. erhält 1 grm. Brenzcatechin in 4procentiger Lösung subcutan.

Vorher Temperatur 38,7. Respiration 24. Puls 128.

Nach einigen Minuten beginnt er sich zu lecken, Steifigkeit der hinteren Extremitäten, beim Stehen spreizt er sie weit auseinander. Gang unsicher. Nach 5 Minuten Zittern des ganzen Körpers, bald treten auch fibrilläre und musculäre Zuckungen auf, die jedoch nur etwa ¼ Stunde lang dauern, und an den hinteren Extremitäten am häufigsten sind. Speichelsecretion vermehrt. Das Thier liegt dabei suf der Seite, und ist nicht im Stande sich zu erheben. Auf die Beine gestellt, sinkt es sofort wieder um.

Nach 40 Minuten hat es sich wieder so weit erholt, dass es mit Aufbietung aller Kraft, eine kleine Strecke weit zn laufen vermag, der Gang ist dabei unsicher. Nach 1½ Stunden hat es sich vollständig erholt.

Vor Beginn des Versuches: Temp 38,7 Puls 128. Resp. 22.
Nach ¼ Stunde Temp. 38,6. Puls 130. Respirat. 28.
„ „ „ „ „ „ 126. „ 32.
„ „ „ „ 38,4. „ 120. „ 36.

XVIII. Versuch. Der Hund aus Versuch XV, 6800 grm. schwer erhält nach dem ihm die Vena jugularis freigelegt, und die Tracheotomie an ihm gemacht, 60 cgrm Brenzcatechin in 5procentiger wässriger Lösung intravenös injicirt. Dem Thier wird ein Thermometer ins Rectum gebracht.

Unmittelbar nach der Injection beginnen heftige Krämpfe und die Respirationsfrequenz steigert sich rasch. Die Temperatur, welche vor der Injection 38,6 betrug steigt während der Krämpfe bis 39,5. Als die Respiration so frequent, und oberflächlich geworden, dass der Tod des Thieres zu befürchten war, wurde durch die Trachealwunde künstliche Respiration eingeleitet. Nachdem dieselbe eine Zeitlang, etwa 20 Minuten fortgesetzt war, hörten die Krämpfe auf, und das Thier vermochte wieder ausreichend zu athmen. Die Temperatur fiel während der künstlichen Respiration auf 38,2.

Die Injection wurde zum zweiten Male wiederholt, es trat mit den Krämpfen wieder eine Steigerung der Temperatur bis 39,2 ein, um mit Beginn der künstlichen Respiration wiederum einem Sinken bis 38,4 Platz zu machen. Nachdem das Thier durch künstliche Repiration wieder hergestellt war, wurde es schliesslich getödtet.

Was die localen Wirkungen des Brenzcatechin verglichen mit denen der Carbolsäure anbetrifft, so war schon

aus früheren, an zwei Fröschen ausgeführten Versuchen ersichtlich, dass das Brenzcatechin weit weniger reizend wirkte, als die Carbolsäure." Zu weiterer Bestätigung dieser Beobachtung wurde folgender Versuch gemacht:

Ein Centigramm Carbol wird mit Hilfe einiger Tropfen Wasser verflüssigt, und auf die äussere Haut (beim Menschen) gestrichen. Es tritt zunächst eine weissliche Verfärbung an der betreffenden Stelle ein, dann ziemlich heftiges Brennen. Später erscheint die Epidermis lederartig trocken und glatt, und eine schwache Röthung in der Umgebung tritt ein. Die Sensililität der Hautstelle erscheint vermindert, und ein Gefühl von Vertaubung tritt nach Aufhören des Schmerzes ein.

Ein Centigrm. Brenzcatechin mit einigen Tropfen Wassers verflüssigt und auf die äussere Haut applicirt, bringt ausser einer mässigen Röthung, keine anderen Wirkungen hervor.

In derselben Concentration auf die Schleimhaut der Lippe gebracht, erzeugt Carbolsäure einen heftigen brennenden lang dauernden Schmerz. weisse Verfärbung und Verschorfung, sowie Röthung in der Umgebung des Schorfes, während Brenzcatechin nur ein ganz vorübergehendes Brennen und etwas weissliche Verfärbung erzeugt.

Wirkung des Brenzcatechins auf Eiweiss.

Wird filtrirtem Hühnereiweiss eine 5 procentige wässrige Lösung von Brenzcatechin allmälig hinzugesetzt, so entsteht zunächst ein flockiges Gerinnsel, das im Ueberschuss des Eiweisses wieder auflöslich ist. Grössere Quan-

titäten der Brenzcatechinlösung dem Eiweiss zugesetzt, bringen die ganze Quantität desselben zur Gerinnung. Die Flüssigkeit färbt sich durch das freie Alcali des Eiweisses rothviolett. Das Gerinnsel ist im Ueberschuss der Brenzcatechinlösung nicht löslich. — Das Brenzcatechin verhält sich, wie ein Controllversuch mit 5% Carbolsäurelösung und Eiweiss ergab, dem Carbol völlig analog, nur scheinen die durch letzteres erzeugten Gerinnsel von etwas festerer Consistenz zu sein.

III. Resumé.

Den unter II A mitgetheilten Versuchen bleibt im Ganzen wenig hinzuzufügen. Die Ergebnisse derselben springen unmittelbar aus den Versuchen selbst in die Augen.

Ich beschränke mich daher darauf, die Resultate derselben, der leichteren Uebersicht wegen, nur kurz zu recapituliren.

Bei Vornahme dieser Versuche war es nicht meine Absicht, Bestimmungen der wirksamen Quantitäten gegenüber Schimmelpilzen, Bacterien etc. zu machen, sondern die Versuche verfolgten nur den Zweck, im Allgemeinen die antiseptische Wirksamkeit des Brenzcatechins im Vergleich mit der anderer, zum Theil schon exacter untersuchter und practisch zu Desinfectionszwecken angewandter Antiseptica zu bestimmen.

Die Ergebnisse waren kurz folgende:

A. Die antiseptischen Eigenschaften des Brenzcatechins betreffend.

Das Brenzcatechin hat sich in allen Fällen als ein relativ kräftig, sowol Schimmelbildung, als Bacterienentwickelung und Fleischfäulniss verhinderndes Mittel bewährt. Dass man aus diesen Resultaten, dieselbe Wirkung des Brenzcatechin anderen fäulniss- und zersetzungsfähigen Substanzen gegenüber nicht mit gleicher Sicherheit folgern darf, ist selbstverständlich, denn es ist bereits anderen Ortes erwiesen, und geht auch schwer aus den angeführten Versuchen, so wenig zahlreich dieselben auch sind, mit Deutlichkeit hervor, dass die Antiseptica sich verschiedenen Arten des Nährbodens, und der sich in demselben entwickelnden Organismen gegenüber, durchaus nicht gleich wirksam erweisen.

Ich führe zum Beweise des Gesagten, (den Versuch Nr. 1 A übergehe ich, da wegen zu starker Concentration der antiseptischen Lösungen während der ganzen Dauer der Beobachtung, in keiner der Flüssigkeiten, mit Ausnahme des Arbutin, Schimmelbildung eintrat. Der Versuch beweist nur, dass alle zur Anwendung gelangten Stoffe in genügender Concentration die Schimmelbildung längere Zeit zu verhindern vermögen) kurz die Reihenfolge, der ihrer antiseptischen Wirkungsfähigkeit nach geordneten Stoffe aus den Versuchen A N II und III u. B N III an (In A II u. III wurde die Wirkungsfähigkeit bestimmt nach dem ersten Sichtbarwerden von Schimmelbildung und der Schnelligkeit der weiteren Ausbreitung der Pilzdecke; in B III nach dem ersten Auftreten und der Weiterentwickelung von Bac-

terien) Reihenfolge aus A II und III: Naphtol α und β, Salicylsäure, Benzoe- und Zimmtsäure (zeigen während der ganzen Zeit der Beobachtung keine Schimmelpilze, 2) Brenzcatechin, 3) Chinon, 4) Carbol, 5) Pyrogallussäure, 6) Resorcin, 7) Hydrochinon, 8) Essigsaure Thonerde, 9) Arbutin,

Reihenfolge der Stoffe aus B III 1) Naphtol α und β, Brenzcatechin, Pyrogallussäure, Salicyl-, Benzoe- u. Zimmtsäure, 2) Essigs. Thonerde, 3) Chinon, 4) Carbol, 5) Hydrochinon u. Resorcin, 6) Arbutin.

Aehnliche Verschiebungen in der Reihenfolge treten uns auch bei den anderen Versuchen entgegen.

Ferner beobachten wir die Thatsache, dass Stoffe, welche in den ersten Versuchen der Schimmelbildung mit Erfolg entgegentraten, in anderen einen begünstigenden Einfluss auf dieselbe auszuüben scheinen, denn während die Controllflüssigkeit schimmelfrei bleibt, sehen wir Schimmelpilze sich auf einigen antiseptischen Lösungen entwickeln, was gleichfalls für die ungleiche Wirkung verschiedener Nährboden gegenüber spricht.

Die Beobachtung endlich, welche bei mehreren der angewandten Antiseptica gemacht werden konnte, dass wo Schimmel auftrat, die weitere Vermehrung, der vor Auftreten des Schimmels, bereits in den Lösungen vorhandenen Bacterien, gehemmt zu werden schien, dürfte vielleicht dadurch zu erklären sein, dass, je nach den Umständen, von den, in einem bestimmten Nährboden, entwickelungsfähigen Organismen, das eine Mal diese, das andere Mal jene Species im Kampfe ums Dasein, die Oberhand gewinnt.

Es kamen aber auch Fälle vor, wo sowol Schimmelpilze als Bacterien, gleichzeitig in einer Flüssigkeit vegetirten und sich weiter vermehrten, ein Beweis, dass ein und derselbe Nährboden auch verschiedenen Arten von

Organismen gleichzeitig die Bedingungen zur Existenz und Fortentwickelung zu bieten vermag.

B. Die physiologischen Eigenschaften des Brenzcatechin betreffend.

Was die mit Brenzcatechin angestellten Thierversuche anbetrifft, so beobachten wir sowol bei Kaltblütern als Warmblütern eine auffallende Uebereinstimmung in der Qualität der Wirkungen des Brenzcatechin und der Carbolsäure, wie sie bereits von Brieger in der, in der Einleitung citirten Arbeit constatirt wurde; was den Grad der Wirkungen beider Körper anlangt, so muss dem Brenzcatechin die höhere Stufe eingeräumt werden.

α) Den Kaltblütern gegenüber erwies sich das Brenzcatechin als ein äusserst heftiges Gift. Die geringste von mir angewandte Dosis, von $^1/_{64}$ cgrm. welche wol überhaupt als Dosis toxica für Frösche betrachtet werden darf, brachte noch deutliche Intoxicationserscheinungen hervor, (Vers. V) während Dosen von $^1/_4$ cgrm. schon den Tod zur Folge hatten. Vers. II. Die Hauptsymptome der Brenzcatechinvergiftung bei Fröschen sind: Krämpfe, die von allgemeiner Paralyse gefolgt werden und erhöhte Reflexerregbarkeit.

Am deutlichsten gelangen diese Wirkungen nach mittleren Dosen zur Beobachtung. Durch sehr grosse Dosen wird das Stadium der Krämpfe entsprechend der Grösse der Dosis abgekürzt, während Verminderung der Dosis, ein Kürzerwerden und schliesslich Fortfallen des Lähmungsstadiums bedingt. Die Reflexerregbarkeit dauert gewöhnlich bis kurz vor dem Tode fort. Sie steigt rasch an um

dann allmälig zu schwinden. Vorher, in der allerersten Zeit der Vergiftung, scheint sie vermindert (Versuch I II) was jedoch nur von grösseren Dosen gilt. Kleinere Dosen scheinen gleich Erhöhung der Reflexerregbarkeit zu bedingen.

Beiläufig erwähne ich des nur im Vers. IV und V beobachteten Phänomens der Erregung des Geschlechtstriebes

Die Aehnlichkeit der Wirkungen des Brenzcatechins, mit denen des Strychnins und der Carbolsäure, erlaubte vorauszusetzen, dass der Ort der Haupteinwirkung des Brenzcatechins, wie bei jenen beiden Giften, ebenfalls das Rückenmark sei. Dass die Wirkung keine periphere, vom Blute ausgeübte sei, wurde durch Versuch XIII und XIV erwiesen Auch der directe Beweis für obige Annahme konnte geführt werden; (Vers. XV) Durchschneidung des Markes und Zerstörung des Gehirns brachte keine wesentliche Veränderung des Wirkungsbildes hervor, die Reflexkrämpfe waren hier nur weit stärkere.

Was die Wirkungen auf die übrigen Organe anbetrifft, so liess sich in Bezug auf das Herz (Vers. XVI—XX) ausser einer anfangs ziemlich rasch zunehmenden Verlangsamung der Herzschläge, der in einigen Fällen eine geringe Steigerung vorherging, nichts Auffallendes constatiren. Bei Aufträufelung einer 2%-Brenzcatechinlösung auf das Herz, trat Stillstand von etwa einer viertel Minute ein, und darauf bedeutende Verminderung der Frequenz. Das Herz vor Eintrocknen geschützt, schlug noch lange fort.

Hinsichtlich der Respiration konnte nur beobachtet werden, dass dieselbe im Stadium der allgemeinen Paralyse gänzlich aufgehört zu haben schien. — Ob dieser Einfluss des Brenzcatechin auf die Athmung, auch bei den Fröschen die Ursache des Todes sei, wage ich nicht zu entscheiden, da die Lungenathmung bei diesen Thieren in Bezug auf

Erhaltung des Lebens eine weit untergeordnetere Rolle zu spielen scheint wie bei den Warmblütern.

Die letzten 2 mit Fröschen angestellten Versuche XXI und XXII behandeln die Resorptionsfähigkeit des Brenzcatechin von der äusseren Haut aus und die Localwirkungen desselben, verglichen mit den entsprechenden Wirkungen des Carbols.

Die Lösungen beider Stoffe wurden ziemlich rasch resorbirt was an dem Eintritt der Wirkungen deutlich zu erkennen war. Die reinen Localwirkungen waren beim Carbol weit heftigere.

Die Sectionen der Frösche ergaben keine bemerkenswerthen Resultate.

b) Die an Säugethieren angestellten Versuche lassen einen wesentlichen Unterschied des Wirkungsbildes gegenüber dem, am Frosche beobachteten, erkennen. Das Stadium der allgemeinen Paralyse fällt bei den Säugethieren fort. Die Krämpfe dauern nach Einverleibung tödtlicher Dosen bis zum Tode; an Heftigkeit nehmen sie gewöhnlich gegen das Ende hin ab. War die Dosis keine tödtliche, so trat bei acuter Vergiftung viel rascher Erholung ein als bei den Fröschen. Eine Erhöhung der Reflexerregbarkeit kam hier nur einige Mal zur Beobachtung.

Das Brenzcatechin ist, wenn wir das Verhältniss der Giftmenge zum Körpergewicht als Massstab gelten lassen, für Säugethiere ein im Ganzen weniger heftiges Gift als für Frösche. Die Bestimmung der Dosis toxica und lethalis, ist aber bei ersterer Thierclasse eine weit unsicherere, wohl deshalb, weil bei ihnen die Individualität, ihrer höheren Organisation wegen, eine grössere Rolle spielt.

In meinen Versuchen habe ich daher auf die genauere Bestimmung dieser Dosen kein besonderes Gewicht gelegt;

ich will nur kurz erwähnen, dass die geringste Brenzcatechinquantität, welche bei einem, allerdings jungen Kaninchen (Vers. I) den Tod zur Folge hatte, 10 cgrm betrug, während die geringste von mir angewandte wirksame Dosis ebenfalls bei einem jungen Kaninchen angewandt, 2 cgrm ausmachte.

Bei Katzen war die geringste tödtliche Dosis 30 cgrm die geringste noch wirksame bei meinen Versuchen 10 cgrm.

Die characteristischsten Symptome des Wirkungsbildes sind: Krämpfe und gesteigerte Frequenz der Respiration, und Insuficientwerden derselben; Letzteres und die dadurch bedingte Kohlensäureanhäufung im Blute scheinen die Ursache des Todes zu sein.

Hinsichtlich der Wirkungen auf die übrigen Organe, konnte in Bezng auf das Herz keine nennenswerthe Wirkung beobachtet werden (Versuch XII).

Durch ähnliche Versuche, wie sie bei Fröschen angestellt wurden liess sich auch bei den Säugethieren der Nachweis führen, dass die Hauptwirkung des Brenzcatechins eine auf das Rückenmark ausgeübte ist. Versuch V und VI.

Die Respirationsfrequenz wird gesteigert, die Tiefe der einzelnen Athemzüge vermindert. Durchschneidung der Vagi am Halse eines vergifteten Thieres setzt die Zahl der Athemzüge herab und macht sie tiefer.

Die Temperatur erleidet nach Dosen, welche Krämpfe zur Folge haben, während des Anwachsens, und des Höhestadiums derselben eine Steigerung. Mit Nachlass der Krämpfe fällt sie. (Vers. X, XI, XII, XIII und XVIII.)

Die beiden letzten an Katzen angestellten Versuche liessen schliessen, dass es durch wiederholte Application möglich ist, die Toleranz des Thieres gegen das Brenzcatechin zu erhöhen. Wiederholung toxischer Dosen bringt

aber auch tiefere Veränderungen im Befinden des Thieres hervor.

Die Resorption des Brenzcatechins scheint vom Magen aus schneller zu erfolgen, als nach subcutaner Injection.

Die Sectionsbefunde bei den Säugethieren waren, wie bei den Fröschen, ziemlich negativer Natur. Die auffallendste und regelmässig vorgefundene Erscheinung war die hochgrade venöse Hyperämie aller Organe und die dunkele Färbung des Blutes.

Wahrscheinlich kein zufälliger Befund war der stark ausgebildete Icterus, der zwei Mal nach Brenzcatechinvergiftung (einmal auch nach Resorcin) zur Beobachtung kam X, XIII. Eine Ursache für denselben konnte nur das eine Mal in einer Verlegung des Gallenganges, durch Schwellung der Schleimhaut des Duodenums vermuthet werden. Der Icterus trat nur bei Thieren auf, die nicht unmittelbar nach der Vergiftung starben.

C. Schlussbemerkungen.

Das Resultat des in meinen Versuchen durchgeführten Vergleiches der Wirkungen des Brenzcatechins und der Carbolsäure lässt sich kurz dahin zusammenfassen:

a) In antiseptischer Beziehung wirkt das Brenzcatechin weit energischer als die Carbolsäure.

b) In den Lösungen des Brenzcatechin trat, so lange die characteristische Eisenchloridreaction in ursprünglicher Stärke vorhanden war, keine Pilzbildung ein.

In den Carbollösungen trat Pilzbildung ein, während das Carbol noch deutlich nachzuweisen war.

Das Carbol verflüchtigt sich aus seinen Lösungen in kurzer Zeit.

Das Brenzcatechin verflüchtigt sich nicht, sondern erleidet eine Zersetzung, oder ändert seine chemische Constitution. Diese Umwandlung erfolgt nach längerer Zeit. Man sieht die Brenzcatechinreaction allmälig schwächer werden und schliesslich einer Reaction Platz machen, die der des Resorcin ähnlich ist. — Erst während dieses Schwindens der Brenzcatechinreaction tritt Pilzbildung ein. Das weitere Wachsthum der Pilze erfolgt in den respect. Lösungen, auch nach dem Schwinden des Brenzcatechins, und dem Auftreten der der Resorcinreaction ähnlichen, weit langsamer, als in den echten Resorcinlösungen.

c) In toxischer Beziehung erweist sich das Brenzcatechin der Carbolsäure sowol Kalt- als Warmblütern gegenüber überlegen. Die Qualität der Wirkungen beider ist gleich.

d) Die localen Wirkungen des Brenzcatechin sind kaum nennenswerthe im Vergleich mit denen der Carbolsäure.

e) Was die Frage nach Resorptionsfähigkeit beider, von der äusseren Haut anbetrifft, so kann ich diese nicht entschieden beantworten, es scheint aber, dass das Brenzcatechin weniger rasch resorbirt wird, was vielleicht mit dem Mangel an local reizenden Eigenschaften in Zusammenhang gebracht werden könnte.

f) Hühnereiweiss gegenüber verhalten sich Brenzcatechin und Carbolsäure gleich.

g) In Bezug auf den Vergleich des Brenzcatechin mit seinen beiden isomeren Verbindungen, dem Hydrochinon und Resorcin, kann ich mich, was die antiseptischen Eigenschaften der genannten Körper anbetrifft, im Wesentlichen