VII.

Untersuchungen über Erysipel.

Von

Dr. J. Orth,

Privatdocenten u. Assistenten des path.-anatom. Instituts zu Bonn.

Im April 1872, während ich mit experimentellen Untersuchungen über die Einwirkung faulender und überhaupt bacterienhaltiger Flüssigkeiten auf Thiere beschäftigt war, erhielt ich ein Gefäss mit einer hellbernsteingelben, von weisslichen Wölkchen durchzogenen Flüssigkeit, welche sich bald unter Absetzung eines weissen lockern Bodensatzes fast vollständig klärte. In dem oberen fast klaren Theile fand sich eine grosse Menge meist zu kleineren und grösseren Ketten vereinigter, aber auch isolirt vorkommender, runder, nicht mit Eigenbewegung*) begabter Bacterien neben spärlichen Eiterkörperchen und einer Anzahl Epithelzellen, von welchen auch der weissliche Bodensatz gebildet wurde. Die grösste Mehrzahl derselben war mit ähnlichen Bacterien besetzt, wie sie auch in der Flüssigkeit vorhanden waren. Ich habe ein unter allen möglichen Vorsichtsmaassregeln hergestelltes mikroskopisches Präparat 3 Monate lang offen in einer feuchten Kammer liegen gehabt und konnte anfänglich eine stetige Vermehrung der Kugelbacterien constatiren, habe aber weder das Auftreten von Stäbchenbacterien, noch die Entwicklung der Mikrocoecen zu höheren Pilzformen beobachten können. Die Vermehrung

*) Um Missverständnissen vorzubeugen, erkläre ich hiermit ein für allemal, dass ich unter Eigenbewegung der Bacterien jene eigenthümliche schlängelnde, schliessende Bewegung der stäbchenförmigen Fäulnisbacterien verstehe, dagegen unentschieden lasse, ob die bei den Kugelbacterien bemerkbaren zitternden oscillirenden Bewegungen von Molecularbewegungen verschieden sind oder nicht. Vergl. übrigens Kyber, Dorpater med. Zeitschrift 1872, Heft 2.

der Bakterien hörte nach einiger Zeit, als das Nährmaterial verbraucht war, auf. Da ich gerade die Uebersendung von Harn eines diphtheritischen Kindes erwartete, so hielt ich die in meiner Abwesenheit abgelieferte Flüssigkeit dafür und glaubte also in den ersten damit angestellten Experimenten Diphtheritis erwarten zu dürfen. Erst später erfuhr ich von dem damaligen Assistenzarzt an der chirurgischen Klinik, Herrn Dr. Cramer, der die Güte hatte, mir die fragliche Flüssigkeit zu übersenden, über ihre Herkunft Folgendes:

Die Flüssigkeit stammte von einem Kranken, welcher wegen des Recidivs eines früher exstirpirten Lippencarcinoms in die chirurgische Klinik aufgenommen und am 25. Oct. 1871 operirt worden war. Bei der Operation musste der grösste Theil der Wange und ein Stück Unterkiefer entfernt werden. Es zeigte sich nach einigen Monaten an den Rändern der Wunde wieder ein Recidiv, welches wegen einer gerade herrschenden Erysipel-Epidemie durch Aetzpasten zerstört wurde. Am 19. März 1872 bemerkte man eine Infiltration unterhalb des Kinnes und am folgenden Tage schon zeigte sich der Beginn eines Erysipels im Gesicht, welches bis zum 26. sich über den ganzen Kopf verbreitet hatte, in den nächsten Tagen aber wieder verschwand. Dafür trat am 28. März ein scheinbar spontanes intensives Erysipel am Unterschenkel auf, welches sich bald über das Knie nach oben erstreckte und zur Bildung von drei grossen Hautblasen führte. Am 3. April trat dann eine Schwellung des Kniegelenks hinzu, während das Erysipel verblasste, dann Schmerzhaftigkeit im Fussgelenk und bald musste man aus Abscessen auf eine Vereiterung des Kniegelenks mit schliesslichem Durchbruch der Kapsel schliessen. Der durch die gewaltige Eiterung bei dem ohnehin schon kachektischen Individuum hervorgerufene Marasmus führte dann endlich den Tod herbei. Die Section bestätigte die Diagnose, brachte aber sonst nichts Neues bei. Leider war es mir nicht möglich, eine eingehendere mikroskopische Untersuchung der Organe anzustellen; nur das wurde constatirt, dass der schmutzig graubraune Eiter eine Menge runder, bewegungsloser und stäbchenförmiger, sich lebhaft bewegender Bakterien enthielt.

Es war der Inhalt der grössten jener in den ersten Tagen des April aufgetretenen Hautblasen, welcher mir ganz frisch in einem vorher sorgfältig mit Alkohol gereinigten Reagenzgläschen übersandt worden war.

Die Folge des eingetretenen Missverständnisses war es, dass in den ersten Versuchen die Haut der Thiere nicht besonders beachtet worden war; aber selbst nachdem ich über die wahre Natur der

benutzten Flüssigkeit aufgeklärt war, sah ich sie nur als eine überhaupt bacterienhaltige Flüssigkeit an, ohne schon an eine specifische Wirkung zu denken. Erst im Verlaufe der Versuche überzeugte ich mich mehr und mehr von ihrer specifischen Wirksamkeit und führte genauer über die Hautveränderungen Protokoll. Ich führe diese scheinbar nebensächlichen Dinge hier an, weil ich sie für nöthig halte zur richtigen Beurtheilung der ersten Versuche, resp. der spärlichen Aufzeichnungen über Hautveränderungen, welche sich in den betreffenden Protokollen finden.

Meine Experimente hatten den Zweck, über die etwa vorhandenen causalen Beziehungen zwischen den sog. Bacterien und gewissen Erkrankungen der Menschen und der Thiere Thatfachen zu sammeln, und also im vorliegenden Falle zu untersuchen, welche Stellung den Bacterien, die ich in dem Inhalt der Erysipelblase gefunden hatte, bei der sich ergebenden krankmachenden Wirkung der Flüssigkeit zuzuthellen sei; ob durch ihre Anwesenheit in den bei den folgenden Versuchen auf ihre infectiösen Eigenschaften geprüften Stoffen deren Wirksamkeit bedingt werde. Es war also erstens zu untersuchen, ob alle Stoffe, welche sich specifisch wirksam zeigten, auch Bacterien enthielten, und wenn dieses der Fall war, so war zweitens der Nachweis zu erbringen, dass diese Bacterien nicht bloß zufällig vorhanden waren und nur nebensächliche Vorkommnisse darstellten, sondern dass sie in dieser oder jener Weise in causalen Beziehungen zu der Infection stehen. Dieser letztere Nachweis war auf verschiedene Weise zu liefern. Man konnte die Bacterien isoliren und so direct auf ihre Wirkung untersuchen, wie es Zahn*) und Tiegel**) gethan haben, oder man konnte die Bacterien tödten und nun die Wirkung der Flüssigkeit vergleichen mit jener, in welcher die Bacterien nicht getödtet waren (Ravitsch***) oder endlich man konnte die Bacterien in einer künstlichen Nährflüssigkeit, die keine Eiweiss-substanzen enthielt, züchten und nun diese Flüssigkeit auf ihre infectiösen Eigenschaften hin untersuchen (Tiegel, Zahn, Mayrhofer.†) Die erste Methode habe ich nicht angewandt, weil mir die Instrumente dazu fehlten, besonders aber weil ich glaubte, durch Betreten der beiden anderen Wege eben so sichere Resultate erreichen zu können.

*) Zahn, Zur Lehre von der Entzündung und Eiterung, 1872.

**) Tiegel, Ueber die fiebererregende Eigenschaft des Microsporon sept. Inaugural-Diss. 1871.

***) Ravitsch, Zur Lehre von der putriden Infection etc. 1872.

†) Mayrhofer, Jahrb. d. Gesellschaft d. Aerzte in Wien, 1863, I.

Die einzelnen Versuche gruppiren sich demnach naturgemäss in folgende 3 Reihen:

I. Versuchsreihe.

Experimente über die Uebertragbarkeit des Erysipels überhaupt.

II. Versuchsreihe.

Experimente über die Wirkung künstlich gezüchteter Bakterien des Erysipels.

III. Versuchsreihe.

Experimente über die Wirkung bakterienhaltiger specifisch wirkender Flüssigkeiten nach Tödtung der Bakterien.

Bevor ich jedoch zur Mittheilung meiner Versuchsprotokolle und der daran sich knüpfenden Betrachtungen übergehe, habe ich zuerst einige allgemeine Bemerkungen über die bei den Experimenten innegehaltene Methode voranzuschicken.

Als Versuchsobjecte benützte ich vorzugsweise Kaninchen, weil mir dieselben stets in genügender Menge zu Gebote standen; zuweilen auch Meerschweinchen: diese jedoch, weil sie weniger prompt auf die Infection reagirten, nur ausnahmsweise. Die grosse Mehrzahl der anderen Autoren, welche sich mit der experimentellen Untersuchung ähnlicher Fragen beschäftigt haben — und ihre Zahl ist nicht gering — bedienten sich der Hunde, einmal, weil dieselben weniger leicht zu Grunde gehen und ein constanteres Verhalten der Körpertemperatur darbieten, als dieses gerade bei Kaninchen der Fall ist, dann aber auch, weil die Hunde als Omnivoren dem Menschen näher stehen, als die ausschliesslich herbivoren Kaninchen und dadurch eher eine Uebertragung der bei ihnen gefundenen Thatsachen auf den Menschen gestatten. Aber abgesehen davon, dass es für mich geradezu unmöglich war, die hinreichende Zahl von Hunden für meine Untersuchungen aufzutreiben, glaubte ich mich auch deshalb mit Kaninchen begnügen zu können, weil es mir weniger auf die allgemeinen Krankheitssymptome ankam und weil gleich die ersten Versuche ein so prägnantes Resultat boten, dass ich erst recht keine Veranlassung fand, mich nach anderen Versuchsthieren umzusehen.

Ueber die Infectionsflüssigkeiten allgemeine Angaben zu machen, halte ich nicht für nöthig, man wird sich darüber am besten aus den Experimenten selbst orientiren können. Nur die eine Bemerkung will ich noch vorausschicken, dass ich bei keinem Versuche versäumt habe, die Temperatur der Thiere meistens zweimal täglich zu messen. Ich benutzte zu diesen Messungen, die stets in ano vorgenommen

wurden, direkt von Geissler bezogene lange feine Thermometer, die 5—6 Ctm. weit in den Mastdarm eingeschoben wurden. Bei einigen Versuchen wurden die Messungen continuirlich während einer oder mehreren Stunden vorgenommen, meistens aber liess ich das Thermometer nur so lange liegen, bis die Temperatur während mehrerer Minuten unverändert geblieben war.

I. Versuchsreihe.

1. Versuch. Mittelgrosses schwarzes Kaninchen.

2. April	5 U. 15 M.	38,5	
	8 - —		Subcutane Injection am Rücken von 4 Cctm. frischem Inhalt der erwähnten Erysipel-Blase. Enthält eine grosse Menge Kugelbakterien.
	8 U. 45 M.	39,2	
	11 - 30 -	39,7	
3. -	7 - — -	39,7	
	6 - — -	40,3	
4. -	7 - — -	40,3	nicht mehr so munter.
	6 - — -	40,9	
5. -	7 - — -	39,7	
9. -	7 - — -	40,4	abgemagert; man fühlt in der Nähe der Injectionsstelle Abscesse.
	6 - — -	40,1	
10.	7 - — -	39,7	sehr matt und abgemagert, man fühlt im Rücken und bis weit über die vordere Bauchfläche subcutane Abscesse. An einer etwas stärker prominirenden Stelle wird ein Einschnitt gemacht, aus dem sich nur wenige Brocken käsigen Eiters, aber eine grössere Menge Blut entleert. Die Masse enthielt eine grosse Menge bewegungsloser Bakterien.
10. April	6 U. — M.	40,8	
11. -	7 - — -	38,6	sehr matt.
	6 - — -	37,7	
12. -	12 - — -	35,8	
13. -	Morgens todt gefunden.		

Bei der Section fanden sich bedeutende Mengen käsigen Eiters unter der Rücken- und Bauchhaut, in den inneren Organen aber nirgends etwas Auffallendes.

Resultat. Leider war in Folge eines Missverständnisses versäumt worden, die Haut genau zu controlliren; der Versuch kann also nur beweisen, dass die Erysipel-Flüssigkeit entzündungs- und fiebererregend wirkte und zwar schon in der relativ geringen Dosis von 1 Cctm. Die Temperatur begann von dem Momente der Einspritzung an sich langsam zu heben und erreichte nach zweimal 24 Stunden ihr Maximum (Differenz 2,4); dann hielt sie sich auf mittlerer Fieberhöhe, um in den letzten zwei Tagen stetig zu sinken bis weit unter die Norm. Local wurde eine bedeutende Eiterung und Entzündung erregt, in deren Producten grosse Mengen von Bakterien sich fanden.

Die am 10. April aus dem Einschnitt entleerte Masse (Blut und Eiter), in welcher sich, wie bemerkt, grosse Mengen von runden bewegungslosen Bakterien befanden, wurde einem anderen Kaninchen injicirt und erregte bei demselben dieselben Erscheinungen; da aber auch bei ihm die Haut nicht speciell beobachtet worden war, so will ich diesen 2. Versuch nicht in extenso anführen. Am 24. April wurde dem Thiere ein Abscess gespalten, aus dem sich ein dicker käsiger Eiter entleerte, der eine grosse Menge runder Bakterien und kleine Ketten derselben enthielt, daneben aber auch zarte sehr lange Stäbchen von etwa derselben Dicke wie die Bakterien, aber etwas weniger glänzend; Eigenbewegungen konnten auch an ihnen nicht wahrgenommen werden. Dieser Eiter wurde benutzt zu dem

3. Versuch. Mitteltgrosses graues Kaninchen.

22. April 12 U. 15 M. 39,7

12 - 30 - Subcutane Injection am Rücken von
1 Cctm. Eiter von dem vorigen Versuchsthier mit 1% Kochsalzlösung angereicht.
Enthält Bakterien.

12 - 45 - 39,7

1 - — - 39,6

4 - — - 40,4

5 - 30 - 41,0

7 - — - 41,5 das Thier ist traurig.

23. April 10 - — - 40,5

7 - 30 - 40,4 magert ab.

24. - 8 - — - 40,3

8 - — - 40,8

25. - M. 40,2. Ab. 40,3 sehr abgemagert, in der Nähe der Injectionsstelle Abscesse.

26. - M. 41,0

27. - M. 39,8 sehr matt.

29. April M. 40,5. An der linken Schulter (Einspritzungsstelle) subcutane Abscesse. Auf der linken Bauchseite etwa 1 Ctm. von der Mittellinie entfernt befindet sich eine 3 Ctm. lange, 1 Ctm. breite Blase, über der die Haut gespannt und weiss verfärbt ist. Bei der Eröffnung entleerten sich etwa 2,5 Grm. einer getrübbten, gelblichen, eigenthümlich riechenden Flüssigkeit von alkalischer Reaction, in der sich ausser spärlichen weissen Zellen grosse Mengen runder bis ovaler bewegungsloser Bacterien befinden. Nach Entfernung der Haare zeigt sich eine sehr intensive Röthe über die ganze linke Bauchhaut verbreitet; etwas nach aussen und unten von der ersten Blase befindet sich eine zweite kleinere, bohnergrosse, von demselben Aussehen. Die Röthe der Haut setzt sich auf den linken Oberschenkel, auf die Brust, wo sie am intensivsten ist, und auf den linken Vorderfuss fort. Die rechte Brust ist ebenfalls bis zur Mammillarlinie geröthet, der Hals nicht. Der Abscess an der Injectionsstelle ist von nicht gerötheter Haut bedeckt. Der Grund der eröffneten Blase sieht gelb, nekrotisch aus; in der Umgegend sind subcutane Abscesse zu fühlen.
29. April Ab. 40,4
30. - M. 40,1 Ab. 40,4
1. Mai M. 39,6 die Röthe der Haut ist am Bauche etwas über die Mittellinie herübergegangen, an der Brust abgeblasst.
2. - M. 39,7 An den Stellen, wo die Röthe zuerst bemerkt wurde, ist jetzt ein gelber Ton vorherrschend, die darunter liegenden Abscesse werden immer dicker.
- Ab. 40,8
3. - M. 40,1
4. - M. 39,5 Um die eröffnete Blase ist die Haut immer noch hochroth gefärbt; das Thier bewegt den linken Hinterfuss nicht mehr, ist enorm abgemagert; frisst aber immer noch ziemlich gut.
7. - Nachmittags sterbend; wird durch Stich in die Medulla oblongata getödtet.
- Section sofort.

Auf der linken Bauchseite ungetähr in der Mitte zwischen Symphyse und Schwertfortsatz befindet sich ein Geschwür, 2 Ctm. lang, 1 Ctm. breit, mit trockenem, glattem, gelbem, käsigem Grunde, sinuösen Rändern, von einer schmalen röthlichen Zone umgeben; darunter und von da aus weit nach oben zum linken Vorderfuss und nach hinten zum linken Hinterfuss sich erstreckend sehr grosse subcutane Abscesse. Rechts von der Symphyse in der hypogastrischen Gegend das subcutane Bindegewebe ödematös (blutig serös) mit einigen geschwollenen Lymphdrüsen; die zunächst darunter liegenden Muskeln von vielen punktirten Hämorrhagien durchsetzt. Das Oedem zeigt grosse Mengen Bakterien, theils rundliche isolirte, in Doppelformen oder in Ketten mit deutlich getrennten runden Gliedern, theils kurze Stäbchen, den Ketten ganz ähnlich, nur dass eine Zusammensetzung aus Kugeln nicht mehr zu erkennen; alle Formen sind ohne selbstständige Bewegung. Dieselben Formen finden sich auch in den inneren sehr serumreichen Partien der Abscesse, deren Ränder von dicht zusammenliegenden zerfallenden Eiterkörperchen gebildet werden. Im Blute nur sehr vereinzelte runde bakterienähnliche Körperchen.

Am Darm nichts Auffallendes; Milz nicht vergrössert, blass; Leber blass, mit Psorospermien; Nieren blass, in der Corticalis fettig. Lungen und Herz gesund. Harn hellgelb, getrübt, reagirt stark alkalisch, ohne Eiweiss.

Die Cutis und das subcutane Bindegewebe sind an den gerötheten Stellen mit farblosen Zellen durchsetzt, zwischen denen man Züge und Haufen von runden Bakterien findet.

Resultat. Die Temperatur beginnt bald nach der Injection zu steigen und erreicht nach $7\frac{1}{2}$ Stunden ihre höchste Höhe mit 41,5 (1,8 Differenz); dann folgt mehrere Tage lang mässiges Fieber, das gegen das Ende wieder einer fast normalen Temperatur Platz macht. Locale Entzündung an der Einspritzungsstelle wie früher. Am interessantesten ist die entfernt von der Impfstelle auftretende Entzündung der Haut, welche mit starker Röthung derselben und sogar Blasenbildung einhergeht und welche allmählig weiter wandert. Wenn man auch vielleicht wegen der zugleich vorhandenen subcutanen Abscesse nicht von einer reinen erysipelatösen Entzündung der Haut reden darf, so ist die Affection doch sicher sehr nahe mit Erysipel verwandt, um so mehr, als auch die mikroskopische Untersuchung den Befunden bei Erysipel des Menschen entspricht. Am wichtigsten für uns ist der Befund von Bakterien, sowohl in Oedem und Eiter, als auch in der infiltrirten Cutis, während sie im Blut nicht in abnorm grosser Menge vorhanden waren.

4. Versuch. Mittलगrosses schwarzes Kaninchen.

22. April	12 U.	45 M.	39,5						
-	-	12	- 50	-	Subcutane Injection am Rücken von 1 Ccm. derselben Flüssigkeit wie im vorigen Versuch.				
22. April	1	-	—	-	39,6				
-	-	4	-	—	- 39,9				
-	-	5	-	25	- 40,5				
-	-	7	-	—	- 40,5	— 1 Ccm. 1% Chin. mur. subcutan.			
23.	-	10	-	—	- 40,6	-	-	-	-
-	-	7	-	—	- 40,6				
24.	-	8	-	30	- 39,6	2	-	-	-
-	-	8	-	—	- 40,0	2	-	-	-
25.	-	10	-	—	- 40,2				
-	-	7	-	—	- 39,9	2	-	-	-
26.	-	M. 9	-	—	- 39,9	2	-	-	ist sehr matt.
27.	-	M. 8	-	30	- 38,5	2	-	-	athmet stossweise, Diarrhöe.
28.	-	Morgens todt gefunden.							

Section am 29. April 12 Uhr.

Die Haut des Bauches, der Brust und des rechten Vorderfusses ist intensiv geröthet; die Haut der übrigen Körpertheile schon durch Fäulniss grünlich gefärbt. Das subcutane Bindegewebe enthält an den gerötheten Stellen grosse Mengen röthlich gefärbter, alkalisch reagirender Flüssigkeit; Blasenbildung nicht vorhanden. In den tieferen Schichten sitzen gelbe käsige Massen, doch sind dieselben auch an solchen Stellen vorhanden, z. B. an der linken Seitengegend bis nach dem Rücken hin, wo keine Röthe der Haut zu bemerken ist, und fehlen dagegen an einigen Stellen, wo Röthe vorhanden ist.

Das mediastinale Bindegewebe ebenfalls mit röthlichem Oedem gefüllt. An den Lungen einige subpleurale Ekchymosen, keine Herd-erkrankungen. Leber enthält einige Psorospermien, der untere Zipfel des äusseren linken Lappens ist an seiner ganzen vorderen Fläche durch ein dünnes, gelbliches Exsudat mit der oberen Magenwand verlöthet. Der Fundus des Magens ist auf ähnliche Weise mit der Bauchwand und dem Zwerchfell verbunden. Das Exsudat setzt sich dann noch abwärts an der Seite der Wirbelsäule bis über die Niere hinaus fort. Alle diese Entzündungsherde sind durch die Bauchresp. Rückenmuskeln von den subcutanen Abscessen getrennt.

Der Belag der Leber und des Magens sowie die Abscesse um die Niere enthalten Bacferien von der bekannten runden Form, welche auch stellenweise in das Bindegewebe der Kapsel der genannten

Organe eingedrungen sind. Die Cutis, besonders aber das subcutane Bindegewebe bis an die Hautmuskelschicht sind an den afficirten Stellen mit weissen Blutkörperchen vollgepfropft, an vielen Stellen, besonders aber in den tieferen Schichten, findet man Haufen und Züge von rundlichen Bakterien.

Resultat. Fieber, das seine höchste Höhe nach 24 Stunden mit 40,6 (1,1 Differenz) erreicht, einige Tage lang in mässiger Intensität fortdauert, vor dem Tode aber schwindet und einer abnorm niederen Temperatur Platz macht. Ob die geringen Chinindosen einen Einfluss auf die Höhe der Temperatur hatten, lässt sich wohl schwer sicher constatiren, jedenfalls bleibt die Temperatur niedriger als im vorigen Versuch; locale Entzündung mit Bakterien im Eiter; Hautröthe mit Zellinfiltration und Bakterien in Cutis und subcutanem Bindegewebe. —

5. Versuch. Mittelgrosses rothes Kaninchen.

Am 9. April zu einem Versuch mit gefaultem Blätter-Infus benutzt; seit 11. April wieder normal temperirt. T. schwankt zwischen 39,5 und 39,9.

22. April 12 U. 45 M. 39,8

12 - 50 - Subcutane Injection am Rücken von 1 Ccm. derselben Flüssigkeit, wie in beiden vorigen Versuchen.

1 - — - 39,8

4 - — - 41,2

5 - 30 - 41,4

7 - — - 41,1 — 1 Cctm. 1% Carbolsäure subcutan.

23. April 10 - — - 40,2 1 - - - -

7 - 15 - 40,0 1 - - - -

24. - 8 - 30 - 40,3 1 - 2% - -

8 - — - 40,7 1 - - - -

25. - 11 - — - 40,1

7 - — - 40,8 1 - 5% - -

26. - 9 - — - 40,9 keine Injection, sehr matt.

27. - 8 - 30 - 40,9 1 Ccm. 2% Carbolsäure subcutan.

29. - 10 - — - 40,4 Auf der ganzen linken Rückenseite und Bauchseite fühlt man subcutane Abscesse, daselbst ist auch die Haut stark geröthet. Auf dem Rücken auffallende Epidermisabschuppung.

30. April sehr matt; kann kaum noch sitzen.

1. Mai todt.

Section um 12 Uhr.

Die Brust, besonders auf der linken Seite und nach dem linken Vorderfuss hin, ebenso die linke Bauchseite geröthet, zum Theil dunkelblauroth; sonst ist die Haut schon grünlich. Beim Einschneiden an den rothen Stellen entleert sich eine röthliche Flüssigkeit an verschiedenen Stellen in verschiedener Menge; die Flüssigkeit enthält neben Blut- und stark granulirten Eiterkörperchen grosse Mengen Bakterien von der bekannten Art. Das Unterhautzellgewebe ist ödematös, sehr hyperämisch, enthält in den tieferen Schichten Abscesse; doch stimmen Hautröthe und Abscesse nicht überall überein.

Lunge links mehr wie rechts mit Ekchymosen besetzt; Herz enthält geronnenes Blut, in dem keine grössere Menge von Bakterien zu entdecken ist. Leber ziemlich blutreich, Milz normal. Die Därme durch strangförmige, leicht reissende Adhäsionen verklebt. Nieren normal.

Grosse Abscesse auf der linken Bauch- und Rückenseite mit ungeheuren Mengen von Bakterien (Ketten und feinen Stäbchen).

An den gerötheten Hautstellen ist sowohl Cutis wie Unterhautbindegewebe und oberste Muskelschicht mit jungen Zellen dicht infiltrirt; daneben an verschiedenen Stellen verschiedene Mengen Bakterien, vorzugsweise wieder in den tieferen Schichten. Auch in den nicht mehr gerötheten Hautpartien dieselben Befunde.

Die mikroskopische Untersuchung der Organe hat nichts Erwähnenswerthes ergeben.

Resultat. Fieber bald nach der Injection beginnend und in 5 Stunden sein Fastigium mit 41,4 (1,6° Differenz) erreichend (auch wieder bedeutend höher als in dem mit Chinin behandelten vorigen Falle), dann bis zum Tode auf mässiger Höhe verharrend. Weitverbreitete eiterige Entzündung des subcutanen Bindegewebes; Röthung der Haut mit Zelleninfiltration und Bakterien; nicht an die Anwesenheit subcutaner Abscesse geknüpft. Im Blute keine grössere Menge Bakterien.

6. Versuch. Starkes erwachsenes männliches Kaninchen.

29. Mai 9 U. 45 Min. 10 U. 35 Min. 39,3

Injection am linken Rücken von 2 Cctm. seit 2. April aufgehobenem Inhalt der Erysipelblase vom Menschen. Die Flüssigkeit enthält grosse Mengen von theils Kugelbakterien zu grösseren oder kleineren Ketten vereinigt, ohne Eigenbewegung, theils und zwar vorzugsweise Stäbchenbakterien von verschiedener Länge mit lebhafter

Eigenbewegung. Die kleineren Formen sind häufiger; grössere als der Durchmesser der rothen Blutkörperchen nicht da. Endlich sind noch gut conservirte Epithelzellen vorhanden, theilweise mit Bakterien besetzt.

	3 U. 45 M.	40,2	
	6 - — -	40,5	
30. Mai	8 - — -	40,3	sehr traurig; noch eine Injection von 1 Ccm. an derselben Stelle.
	10 - — -	40,6	
	6 - — -	40,7	
31. Mai	9 - — -	39,6	
	6 - — -	40,4	
1. Juni	8 - — -	40,4	
2. Juni	9 - 45 -	40,6	Auf der linken Bauchseite befindet sich eine 8 Ctm. lange 3 Ctm. breite röthlich durch die Haare durchschimmernde Stelle. Man fühlt hier subcutane Abscesse. Nach Entfernung der Haare erkennt man gelbliche Massen durch die Haut schimmern, unterbrochen von kleineren und grösseren, verschieden dicht stehenden rothen Punkten, die Stelle ist schmerzhaft.
			Frisch dem Ohre entnommenes Blut zeigt keine Vermehrung der weissen Blutkörperchen; keine grössere Menge Bakterien. Aus einem kleinen Hautschnitte an der gerötheten Stelle entleert sich nur wenig Blut mit vielem Serum gemischt, welches eine grössere Menge runder, zum Theil biscuitförmiger, bewegungsloser Bakterien enthält.
2. Juni	7 U. — M.	40,4	Die Röthe hat seitlich etwas abgenommen, um die kleine Stichwunde ist sie noch am stärksten.
3. Juni	9 U. 15 M.	39,6	R. 46, unregelmässig, schauert zuweilen zusammen.

Die Röthe an der ersten Stelle fast verschwunden, dagegen auf der oberen Seite nach der Brust zu weitergewandert, woselbst man noch keine Infiltration der Haut oder des Unterhautbindegewebes fühlt.

6 U. 30 M. 41,1 ist sehr abgemagert und matt bei fortwährend gutem Appetit. Die zuerst erwähnte

Stelle sieht ganz gelb aus, nach oben zu ist die Röthe noch vorhanden.

4. Juni 9 U. 20 M. 41,0 .Kann das linke Hinterbein nicht gut bewegen wegen eines grossen Abscesses an seiner inneren Seite. Koth fest, rund.

Das Thier wird getödtet.

Section sofort.

Die Untersuchung des frischen Blutes ergibt nichts Abnormes. In dem subcutanen Oedem grosse Menge Bacterien, theils runde theils längliche, meist nicht den Durchmesser eines rothen Blutkörperchens erreichend, ohne Eigenbewegung.

An der äusseren Seite des linken Ober- und Unterschenkels befinden sich in einer fleckweise gerötheten Stelle einige ganz dunkelrothe, wie hämorrhagische Flecke; in der Nähe des Fussgelenkes bemerkt man eine $2\frac{1}{2}$ Ctm. lange 2 Mm. breite Stelle, an der die Haut gelblich aussieht, umgeben von hochrothen Rändern; das Aussehen erinnerte sehr an die im 3. Versuche beobachteten Blasen, doch entleerte sich beim Einschnitt keine grössere Menge Serum. Den verfärbten Stellen der Haut entsprechend findet sich bedeutendes Oedem und weissliche Trübung des Unterhautbindegewebes; erst in den tieferen Schichten folgen gelbe eiterartige Massen, besonders zwischen den Muskeln; aber es sind nicht die sonst beobachteten grossen Käsehaufen, sondern mehr dünne, saniöse Eitermassen, die leicht ausfliessen oder sich ausdrücken lassen. Es wird auf diese Weise ein Uhrgläschen voll entleert. Die Masse coagulirte bald zu einer dünnen Gallerte. Auch das der Vena cava entnommene Blut coagulirte schnell, es zeigt nichts Abnormes. Der Eiter dagegen enthält sehr körnig aussehende Eiterkörperchen und viele Bacterien der bekannten Art.

Die Abscesse setzen sich bis gegen das linke Schulterblatt hin fort; die daneben liegenden Muskeln zeigen viele punktförmige Hä-morrhagien. Leber, Niere, Milz blass (das Thier hatte sich verblutet), sonst normal. Ebenso Darm und Gehirn.

Die Haut an den gerötheten Stellen in Cutis und subcutanem Bindegewebe verschieden dicht mit jungen Zellen durchsetzt; Bacterien nicht überall, aber doch an vielen Stellen vorhanden. Aehnliche Befunde an den anderen, früher gerötheten Hautpartien. Fettige Degeneration der Epithelien der gewundenen Harnkanälchen, Leberzellen sehr körnig.

Resultat. Auch der gefaulte Erysipelblasen-Inhalt hat, wenn auch eine Abschwächung der Wirkung überhaupt vorhanden zu sein scheint,

doch noch specifische Wirkung, denn er erzeugt Hautröthe und Infiltration mit jungen Zellen und Bacterien. Das Fieber ist nicht sehr bedeutend; es erreicht, sogleich nach der Injection beginnend, nach 7 Stunden die Höhe von 40,5 (1,2 Differenz) und nach 19 Stunden, nachdem noch eine Injection gemacht worden war, 40,7 (1,4 Differenz), hält sich dann auf dieser Höhe, erreicht am 5. Tage sogar 41,1 (1,8 Differenz) auf welcher Höhe es sich auch am nächsten Tage noch befindet. Locale Entzündung, wie bei den früheren Versuchen, nur ist der gebildete Eiter mehr flüssiger Natur und stärkeres Oedem des subcutanen Bindegewebes vorhanden. Das Blut enthält keine Bacterien, welche sich dagegen in dem Oedem in grosser Menge finden.

7. Versuch. Grosses männliches Kaninchen.

4. Juni	4 U.	45 M.	40,1	
	5	- 10	-	Injection an der linken Rückenseite von 2 Cctm. Eiter von dem vorigen Versuchsthiere; derselbe enthält viele Bacterien.
	6	- 10	-	40,1
	7	- 5	-	40,5
	9	- 20	-	40,8
5. Juni	9	- 15	-	39,7 Die Haut der ganzen linken Seite in der Nähe der Injectionsstelle erscheint geröthet.
	6	- 30	-	40,1 Das Thier bewegt den linken Hinterfuss nicht. Die Haut des Bauches ist fast vom Brustbein an bis zum Anus und an der inneren Seite des linken Oberschenkels, die Mittellinie des Bauches nur um 1 Ctm. überschreitend, dunkelblaurothgefärbt; die Stellen sind schmerzhaft, heiss; an den Rändern der Herde endet die dunkle Färbung mit scharfen Grenzen, aber eine abnorme hellere Röthung ist auch noch an der nächsten Umgebung zu bemerken. Auch in den mittleren Partien der afficirten Stellen hat die dunkle Röthe schon wieder einer helleren Platz gemacht. Das den Ohrgefässen entnommene Blut zeigt nichts Abnormes.
6. Juni	9 U.	— M.	38,8	sehr matt; sitzt mit halbgeschlossenen Augen. Die Röthe am Bauche ist jetzt

fast 3 Cctm. über die Mittellinie nach rechts hintübergangen, das subcutane Bindegewebe ist mit Serum reichlich infiltrirt, so dass die Haut schwappt, die gestern morgen schon geröthete Partie in der Nähe der Injectionsstelle ist jetzt dunkelroth gefärbt, und eine neue dunkelrothe bis schwarze Färbung ist an der äusseren Seite des linken Oberschenkels aufgetreten, welche fast bis zur Wirbelsäule reicht. Ueberall ist das unterliegende Bindegewebe ödematös geschwellt; das Oedem lässt sich leicht wegdrücken. Abscesse sind nirgends zu fühlen.

Blut aus dem Ohr zeigt nichts Abnormes. Aus einem kleinen Einschnitte in die geröthete Haut entleert sich mit Leichtigkeit eine röthliche Flüssigkeit, in welcher neben rothen Blutkörperchen eine enorme Menge Bacterien vorhanden sind, die theils rundliche theils längliche (bis zum Durchmesser eines rothen Blutkörperchens) Gestalt haben, und keine Eigenbewegung besitzen.

6. Juni 5 U. 30 M. 35,6 Die Hautröthe ist am Bauche nach oben und nach rechts weiter gegangen, mit ihr das Oedem des Unterhautbindegewebes. Die dunkelrothe Färbung ist an den ersten Stellen ins Grüne übergegangen, wie bei beginnender Verwesung. Aus der kleinen Wunde am Bauche ist noch eine Menge Oedemflüssigkeit ausgelaufen; das Thier verbreitet einen unangenehmen Verwesungsgeruch. Es frisst nichts mehr, ist enorm abgemagert.

7. Juni. Morgens todt gefunden.

Section um 10 Uhr.

Der ganze Bauch bis weit über die Brust, den linken Hintersehenkel bis nach der Wirbelsäule zu, die ganze linke Seite, der linke Hodensack sind roth, schwarzroth oder (in den mittleren Partien) grünlich gefärbt. Die Umgebung der kleinen Wunde in der

Bauchhaut ist mit Oedemflüssigkeit besudelt, die Leiche verbreitet einen penetranten Geruch. Milz klein, blauroth, Nieren, Leber ebenfalls blutreich. Das Blut zeigt nichts Abnormes.

Entsprechend der Röthe der Cutis ist das Unterhautbindegewebe mit einer röthlichen Flüssigkeit angefüllt; die anstossenden Muskeln ebenfalls serös durchtränkt, zum Theil mit punktirten Hämorrhagien durchsetzt. Das Serum lässt sich in grösserer Menge aus dem Bindegewebe und den Muskeln ausdrücken; es enthält eine enorme Menge Bakterien, theils runde (isolirt und zu Ketten vereinigt) theils längliche, sämmtlich ohne Eigenbewegung. Nirgendwo ist auch nur die Andeutung von Abscessen vorhanden.

An den gerötheten Hautstellen ist nur geringe Infiltration mit jungen Zellen vorhanden, dagegen reichliche Mengen von Bakterien, die oft in grossen Haufen zusammensitzen. Auch in der obersten Muskelschicht findet man Bakterien in verschiedener Menge. Dergleichen finden sich die Parasiten in den schon wieder abgeblassten Hautpartien. Die mikroskopische Untersuchung der Organe ergiebt nichts Bemerkenswerthes.

Resultat. Am wichtigsten scheint mir in diesem Versuch das vollständige Fehlen der Abscesse zu sein, bei der so weiten Verbreitung der Hautröthe und des subcutanen Oedems. Nehmen wir hinzu, dass die Röthe von den zuerst ergriffenen Stellen allmählig weiter gekrochen ist, während jene abblassten und dass wenigstens der Beginn einer Zellinfiltration vorhanden war, so darf man wohl mit Recht, selbst im Sinne Volkmanns*), von einem Erysipel reden. Beachtenswerth ist ferner die schnell eintretende grüne, fast gangränöse Färbung der früher gerötheten Hautstellen. Die Menge der injicirten Flüssigkeit ist doppelt so gross, als sie, mit Ausnahme des vorigen Versuches, seither angewandt wurde und die Wirkung ist dem entsprechend so rapide, dass schon nach 48 Stunden das Thier im Verenden liegt. Die Temperatur war schon bei Beginn des Versuches sehr hoch und stieg in 4 Stunden nur um 0,7 auf 40,8, schon am nächsten Tage hält sie sich an der obersten Grenze des Normalen, um am dritten Tage bedeutend unter die Norm zu sinken. Im Blute nichts Abnormes, im Oedem grosse Mengen Bakterien.

8. Versuch. Erwachsenes graues Kaninchen.

11. Juni 10 U. — M. 39,8

10 - 30 - 39,6 Injection an der linken Rückenseite von
1 Cctm. subcutanem Oedem vom vorigen

*) Volkmann, Pitha und Billroth, Hdb. d. Chirurgie I, 2 pag. 128 ff.

Versuche. Die Flüssigkeit, schmutzig roth, riecht schon sehr faulig und enthält eine enorme Menge Bacterien, theils runde, theils kurze stäbchenartige. Bald nach der Injection fängt das Thier kläglich an zu schreien, was sich in der nächsten Viertelstunde noch einigemal wiederholt.

- 11 U. 30 M. 39,6 frisst
 4 - — - 40,2 die Bauchhaut leicht geröthet, etwas geschwollen.
12. Juni 8 - — - 40,0 Mitten auf dem Bauche in der Ausdehnung eines Handtellers eine geschwollene ödematöse Stelle, im Allgemeinen hellroth gefärbt, an einigen kleineren Punkten aber dunkelroth, fast hämorrhagisch. Eine ähnliche kleinere Stelle, die fast durchgehends dunkelroth gefärbt ist, befindet sich an der rechten Hinterbacke, von wo sie auf den rechten Hodensack übergeht, der prall gespannt ist und dessen Bedeckung ebenfalls dunkelrothe Färbung zeigt. Aus einem kleinen, beim Abschneiden der Haare zufällig entstandenen Hautschnitte entleert sich röthlich gefärbte seröse Flüssigkeit, welche eine ungeheure Menge Bacterien von den bekannten Formen enthält.
- 12 U. 30 M. 40,2 Das Oedem der Haut ist noch bedeutender geworden; es lässt sich leicht wegdrücken.
- 5 U. 30 M. 40,6 Bewegt das rechte Hinterbein nicht ganz frei
13. Juni 9 - — - 39,65 das Thier ist sehr matt, athmet mühsam; die Umgebung des Afters ist mit Koth beschmutzt. Die Hautröthe hat sich weiter verbreitet. An den zuerst ergriffenen Stellen hängt die Haut wie ein Sack herunter. Das Thier wird durch Stich in den 4. Ventrikel getödtet.

Section um 12 Uhr.

In dem frisch untersuchten Blute sind sehr vereinzelte runde den Bakterien ähnliche Körperchen zu sehen, wie sie jedoch auch in dem Blute eines nicht inficirten Thieres gefunden wurden; es coagulirt gut.

Das subcutane Oedem, welches durch Einschnitt und Ausdrücken in grosser Menge gewonnen wurde, enthält in ungeheuren Mengen dieselben Bakterienformen, welche auch in den früheren Versuchen gesehen wurden.

Die Hautröthe hat sich nach oben bis zur Mitte des Sternum verbreitet, wo sich eine 10 Sgr. grosse, dunkelroth gefärbte Stelle befindet; desgleichen nach unten und von der rechten Hinterbacke aus nach dem rechten Oberschenkel. Das subcutane Bindegewebe enthält eine röthliche Flüssigkeit, keine Abscesse. Die oberflächlichen Muskeln ödematös und mit kleinen Hämorrhagien durchsetzt. Lunge besonders an den Rändern mit kleinen Ekchymosen besetzt. Leber, Milz blass, desgleichen beide Nieren in der Corticalis.

Im rechten Hodensack Oedem: Magen am Fundus etwas hyperämisch, mit Futter prall gefüllt, Darm nirgendwo hyperämisch, enthält keine geballten Fäces. — Zunächst der Injectionsstelle sind einige wenig flach ausgebreitete eiterähnliche Massen, aber keine richtigen Abscesse.

Gehirn und seine Häute normal.

In den gerötheten Hautpartien Zellinfiltration und Bakterien in grossen Mengen. In den Organen ergibt die mikroskopische Untersuchung nichts Auffallendes.

Resultat. Wiederum keine erheblichen Abscesse, dagegen über weite Strecken verbreitete Hautröthe mit Infiltration und Bakterien. Im Blute keine abnorm grossen Mengen von Bakterien; im Oedem eine sehr grosse Anzahl derselben. Die Temperatur steigt in 5½ Std. um 0,6 auf 40,2 und erreicht erst am nächsten Tage ihr Fastigium mit 40,6 (1,0 Differenz). Wirkung bedeutend trotz geringer Menge (1 Grm.) und beginnender Fäulniss der Flüssigkeit.

9. Versuch. Erwachsenes weibliches Meerschweinchen.

13. Juni 10 U. 45 M. 40,0 Injection hinter dem rechten Ohre von 1 Cctm. frischem subcutanen Oedem vom vorigen Versuch. Flüssigkeit reagirt alkalisch, enthält viele Bakterien ohne Eigenbewegung. Gleich nach der Injection klagt das Thier.

5 U. 30 M. 40,6 Die Haut der rechten Halsseite fühlt sich etwas gespannt an und beginnt sich zu röthen.

14. Juni 10 U. 15 M. 40,8 Der Hals rechterseits bis über den Unterkiefer, ferner die rechte Seite der Brust, des Bauches und der rechte Oberschenkel an der Innenseite sind grünlichgrau gefärbt, geschwollen (ödematös), die Ränder der verfärbten Stellen in grösserer oder geringerer Ausdehnung geröthet, stellenweise dunkelroth; das Thier schreit, wenn man es an den bezeichneten Stellen anfasst; es ist matt.
- 6 U. — M. 39,7 athmet schwer. Die Röthe der Haut rückt weiter nach links zu; der Bauch ist schon ganz davon eingenommen; doch bleibt immer nur eine schmälere oder breitere Randzone geröthet, an den älteren Stellen herrscht eine grünliche Färbung vor. Im Blute aus dem Ohre keine grössere Menge Bakterien.

15. Juni sterbend; wird Mittags getödtet.

Section um 5 Uhr.

Die Bauchhaut ist in ihrer ganzen Ausdehnung ödematös; die Ränder der geschwollenen Stellen in verschieden grosser Ausdehnung geröthet; besonders am rechten Vorderbein ist eine grössere dunkelroth gefärbte Stelle; desgleichen am linken Hinterbein. Das ganze subcutane Bindegewebe von röthlichem Oedem sulzig infiltrirt, das Bindegewebe sowie die ebenfalls ödematösen oberflächlichen Muskeln brüchig; in der rechten Axilla grosse geschwollene Lymphdrüsen.

In den Eingeweiden nichts Abnormes zu bemerken. In dem Oedem sind die bekannten Bakterienformen, aber auch grössere sog. Vibrionen, welche zum Theil lebhaft eigene Bewegung zeigen. Die letzteren Formen mögen wohl von der bei dem sehr heissen Wetter schnell eingetretenen Fäulniss herrühren.

Die noch oder früher gerötheten Hautpartien zeigen Zelleninfiltrationen und stellenweise grosse Menge Bakterien, welche an anderen Stellen wieder ganz fehlen.

In den Organen nichts Bemerkenswerthes.

Resultat. Keine Abscesse, weitverbreitete oberflächliche Entzündung der Haut mit Röthung und rapide eintretender gangränöser Färbung. Temperatur in 24 Std. um 0,8 auf 40,8 gestiegen, dann Abfall als Zeichen des bald eintretenden Todes. Sehr heftige Wirkung bei geringer Dosis. Keine grössere Menge Bakterien im Blute, grosse Menge im Oedem. —

10. Versuch. Grosses männliches, graues Kaninchen.

13. Juni 11 U. — M. 38,6 Injection an der rechten Rückenseite von 2 Cctm. Oedem vom 7. Versuch, das vom 7. Juni aufgehoben wurde und am 11. mit Wasser versetzt worden war; es riecht sehr faulig, reagirt alkalisch und enthält viele Bacterien, theils kleine, theils ganz grosse, die meisten in lebhafter Bewegung.

6 U. — M. 38,0 ist sehr angegriffen, athmet schwerfällig.

14. Juni Morgens todt.

Séction um 10 U. 30 M.

Haut des Bauches grünlich verfärbt, diejenige der Brust geröthet; Bauch aufgetrieben. Auf der ganzen rechten Seite ist das subcutane Bindegewebe sowie die oberflächliche Muskelschicht serös durchfeuchtet; man kann ein röthliches Serum tropfenweise leicht herausdrücken. Die Gefässe dieser Seite sind im Vergleich mit denen der anderen Seite stark gefüllt, geschlängelt. An der Einstichsstelle ist in dem obersten Muskellager ein kleiner grünlich schwarz gefärbter Herd.

Magen prall gefüllt, Schleimhaut am Fundus hyperämisch mit kleinen Hämorrhagien; Anfangstheil des Duodenum mit kleinen subperitonealen Ekchymosen. Am Darm sonst nirgends Hyperämie zu bemerken; im Endtheile des Colon runde feste Kothballen.

Milz nicht vergrössert, dunkelblauroth.

Beide Nieren sowie die Leber blutreich.

Lunge fleckig hyperämisch, Herz mit Cruor gefüllt.

Gehirn nicht abnorm.

In dem Blute aus dem rechten Herzen einige wenige runde und längliche, Bacterien ähnliche Körperchen ohne Eigenbewegung. In dem subcutanen Oedem eine sehr grosse Menge Bacterien, meist rundlich, zum Theil aber auch länglich bis zum Durchmesser eines rothen Blutkörperchens.

In der Haut sieht man an den entsprechenden Stellen keine bedeutende Zellenanhäufung und nur stellenweise Bacterien in den Geweben. In den Organen nichts Bemerkenswerthes.

Resultat. Die Flüssigkeit wirkte so energisch, dass es gar nicht zu einer Temperatursteigerung kam, sondern dass direct der Abfall begann, wie er in den anderen Versuchen erst kurz vor dem Tode einzutreten pflegte. Im Uebrigen war wenigstens makroskopisch der Beginn einer deutlichen Entzündung der Haut mit theilweiser Röthung

(Brust) und ausgedehnter Hyperämie der Hautgefässe vorhanden, so dass auch in diesem Falle die Flüssigkeit, trotz der inzwischen eingetretenen Fäulniss, ihre specifische Wirksamkeit nicht verloren zu haben scheint. Der schnelle Eintritt der Fäulniss (grüne Färbung der Bauchhaut) ist bemerkenswerth, mag wohl mit der Putrescenz der Flüssigkeit zusammenhängen.

11. Versuch. Grosses männliches Kaninchen.

13. Juni	11 U. 20 M.	38,9	Injection am linken Rücken von 2 Cctm. frischen durch Leinwand filtrirten Blutes vom 8. Versuch.
	6 U. 15 M.	39,2	
14. Juni	9 - 50 -	39,5	
- -	6 - 30 -	39,7	In der linken Weiche fühlt man die Haut etwas verdickt, Röthe ist nicht deutlich zu erkennen.
15. Juni	11 U. 15 M.	40,5	Man fühlt auch weiter nach dem Bauche zu Indurationen, ohne dass die Haut besonders geröthet wäre.
- -	6 - 30 -	40,4	
16. -	9 - 30 -	39,65	Ist im Gebrauche des linken Hinterbeines etwas vorsichtiger. Mitten auf dem Bauche ist die Haut in der Ausdehnung eines Zweithalerstückes stark geröthet, am Rande hellroth, in der Mitte dunkelroth. hämorrhagisch. Das subcutane Gewebe ödematös, schwappend. Aus einem Einschnitt entleert sich bei Druck etwas Blut und Oedem, in welchem zahlreiche Bacterien sich befinden, aber nicht in so bedeutenden Mengen, wie bei den vorhergehenden Versuchen.
Im Blute aus dem Ohre nur hie und da tanzende runde Körperchen, wie sie auch im eigenen und des Dieners Blute gefunden werden und die wohl von Verunreinigungen bei der Präparation herühren.
17. Juni	9 U. 30 M.	39,6	Die Röthe schreitet weiter; grosse Strecken dunkelblauroth, fast schwarz.
	6 - — -	40,0	
18. Juni	9 - 30 -	39,4	Blut aus dem Ohr zeigt dasselbe wie am

16.; aus einem Nadelstich in die geröthete Hautpartie entleert sich von selbst viel Oedem mit enormen Mengen Bacterien.

6 U. — M. 39,5 Die Wunde am Ohr hat heftig nachgeblutet.

19. Juni. Morgens todt.

Section um 10 Uhr.

Die Röthe der Haut ist über den ganzen Unterleib bis weit an den Seiten nach der Wirbelsäule zu, über den unteren Theil der Brust, die linke Weiche und den linken Oberschenkel verbreitet. Darunter röthliches Oedem im gequollenen Unterhautbindegewebe. Auf der linken Seite liegt auf den Bauchmuskeln eine dünne Schicht eiterähnlicher Masse, die bis auf den Rücken reicht und die innere Seite des Oberschenkels bedeckt. Bauchmuskeln ödematös.

In den Eingeweiden nichts Abnormes.

In dem Serum ebensogrosse Mengen Bacterien wie in den früheren Versuchen.

Resultat. Es beginnt zwar sogleich nach der Injection eine langsame Steigerung der Temperatur, aber erst nach 48 Stunden wird eine Erhöhung um $1,6^{\circ}$ auf $40,5$ erreicht. Von da an bleibt die Temperatur Abends mässig hoch, während sie morgens fast normal ist. Erst am 3. Tage sind die charakteristischen Symptome der erysipelätösen Infection vorhanden, die aber nun bald eine sehr bedeutende Ausdehnung annehmen. In dem subcutanen Oedem anfänglich weniger Bacterien als später und als bei den übrigen Versuchen. Im Blute des Körpers keine grössere Menge Bacterien. Mir scheint aus diesem Versuche hervorzugehen, dass in dem Blute zwar eine giftige Substanz vorhanden war, daher die sofortige Temperaturerhöhung, aber in geringer Menge, daher das langsame Ansteigen und das Fehlen der übrigen Symptome, und dass sich erst in dem Versuchsthier selbst das Gift neu erzeugte und so erst am 3. Tage zu den Erscheinungen der specifischen Infection führte. Diese trat dann aber sehr prägnant auf und zeichnet sich durch die geringe Ausbildung subcutaner Abscesse aus. Der Umstand, dass zuerst wenige, später mit dem schärferen Hervortreten des Erysipels viele Bacterien im subcutanen Oedem gefunden wurden, scheint mir dabei von grosser Wichtigkeit. —

12. Versuch. Mittelstarkes gelbes Kaninchen.

4. Juli 6 U. — M. 39,25 Injection am rechten Rücken von 2 Cemt. frischem Eiter von Versuch 13 der zweiten Reihe und $\frac{1}{2}\%$ Kochsalzlösung im Verhältniss von 2:1.

5. Juli 10 U. — M. 38,3 Das Thier ist sehr matt. Die ganze rechte Bauchseite ist lebhaft roth, meist dunkelpurpurroth, blauroth bis fast schwarz gefärbt; die Haut ist dabei mässig infiltrirt.

6 U. 30 M. 30,7 sterbend. Am Thermometer klebt weicher Koth.

7 - — M. todt.

6. Juli Section um 10 Uhr.

Die rechte Seite des Bauches ist zum Theil dunkelblauroth, sonst hellroth gefärbt, ödematös; es lässt sich eine ziemlich klare röthliche Flüssigkeit ausdrücken. Die darunter liegenden Muskeln mit punktirten Hämorrhagien durchsetzt, ödematös. Die Oberfläche des Coecum an dieser Seite sowie die anstossenden Partien des Ileum zeigen bedeutende Hyperämie der Serosa, mit kleinen Hämorrhagien. In den inneren Organen ist sonst nichts Abnormes zu sehen.

Das Oedem enthält eine grosse Menge Bacterien neben einigen Blutkörperchen. In den afficirten Stellen der Haut zeigt das Mikroskop Hyperämie, Zelleninfiltration, Bacterien.

Resultat. Foudroyante Wirkung einer relativ geringen Menge Infectionsflüssigkeit (1,25 Cemt. Eiter). Schon nach 12 Stunden über die ganze rechte Bauchseite verbreitetes intensives Erysipel und nach 24 Stunden Tod. Zu einer Temperaturerhöhung scheint es gar nicht gekommen zu sein, wenigstens war die Temperatur am folgenden Tage Morgens schon fast unter der Norm und sank bedeutend bis zum Tode. Bacterien und Hauterscheinungen wie bei den anderen Versuchen. —

Ueberschauen wir die Resultate dieser ersten Versuchsreihe, so scheint mir vor Allem als wichtiges Ergebniss daraus hervorzugehen, dass bei dem Erysipel des Menschen oder sagen wir vorsichtig bei gewissen Erysipelen ein Gift wirksam ist, welches bei der bullosen Form in dem Blaseninhalt enthalten ist. Das Gift lässt sich auf Thiere übertragen und erzeugt bei denselben eine mit Röthung und Infiltration der Haut einhergehende fieberhafte Affection, bei der sich immer ein bedeutendes Oedem des Unterhautbindegewebes, häufig auch, aber durchaus nicht immer (Versuch 7, 8, 9, 12) Abscessbildung findet. Die Röthe der Haut tritt zuerst an kleineren Stellen auf und breitet sich von hier aus langsamer oder schneller und meist mit scharfer Begrenzung nach beliebigen Seiten weiter aus; die zuerst gerötheten Stellen blassen nach einiger Zeit wieder ab und nehmen gewöhnlich eine mehr gelbliche, oder aber, was besonders bei den

am acutesten verlaufenden Infectionen der Fall war (Versuch 7, 9, 10), eine grüne gangränöse Färbung an. Nicht nur an den noch gerötheten Partien, sondern auch an den schon wieder abgeblassten, aber noch geschwollenen Stellen, finden sich verschieden hochgradige Infiltrationen der Haut und des Unterhautbindegewebes mit jungen Zellen, die in den tieferen Schichten überhaupt am zahlreichsten vorhanden sind und endlich hier richtige Abscesse bilden, aber auch in den oberflächlichen Schichten bis in die Cutis gefunden werden. Die grösseren Gefässe sind an diesen Stellen schon mikroskopisch meist deutlich als erweitert, geschlängelt, hyperämisch zu erkennen, mikroskopisch sieht man grade um die Gefässe herum die dichteste Anhäufung der Zellen. Es ist mir nun sehr wohl bekannt, dass grade bei der subcutanen Application putrider Flüssigkeiten acute, selbst bis zu Gangrän führende Phlegmonen sehr häufig vorkommen und es liegt ja nahe, hier an einen ähnlichen Process zu denken, um so mehr, als häufig nach dem Verschwinden der Röthe eine grüne, wie gangränöse Färbung beobachtet wurde; aber der Umstand, dass ich nicht mit eigentlich putriden Flüssigkeiten experimentirte, ferner dass selbst bei den Dosen der Infectionsflüssigkeiten von 2, ja 1 Cctm., die gering zu nennen sind im Vergleiche mit den von anderen Experimentatoren angewandten Mengen, die Symptome prompt und deutlich erschienen, während ich in den mit gleicher Menge putriden oder bacterienhaltiger Flüssigkeiten angestellten Controllversuchen bis jetzt keine ähnlichen Symptome erzielen konnte; dann der ganze charakteristische klinische Verlauf, das Fortschreiten der Hautröthe an neue Stellen und ihr Verschwinden an den alten; die Resultate der mikroskopischen Untersuchung, das Fehlen endlich der subcutanen Abscesse in einigen Fällen (was in der zweiten Versuchsreihe fast constant sich wiederholen wird) geben mir, glaube ich, doch ein Recht zu der Annahme, dass wir es hier nicht mit einer einfachen oder gangränösen Phlegmone, sondern mit einer Affection der Haut zu thun haben, die mit dem, was wir beim Menschen Erysipel nennen, jedenfalls sehr nahe verwandt ist. Nur die auch in den abgeblassten Partien noch vorhandene verschieden reichliche Zellinfiltration stimmt nicht ganz mit Volkmanns*) Beschreibung des menschlichen Erysipels überein, wo grade die Kurzlebigkeit der infiltrirten Zellen, ihr rapider Zerfall und ihre schnelle Aufnahme durch die Lymphgefässe hervorgehoben wird; doch lassen sich in dem meist schnell eingetretenen Tode der Thiere und in der Langsamkeit, mit der bei

*) Volkmann l. c. p. 138.

Kaninchen überhaupt die Resorption entzündlicher Infiltrate vor sich geht, Gründe für das Fehlen dieser Erscheinung finden. Was die stets vorhandene Betheiligung des Unterhautbindegewebes, die sich immer in Oedem zuweilen auch in Abscessbildung äusserte, betrifft, so will ich nur daran erinnern, dass ja auch beim Menschen eine gewisse ödematöse Schwellung der subcutanen Gewebsschichten stets mit der Röthung der Haut verbunden ist, ja, wenn man die von Volkmann gegebene Abbildung in Pitha und Billroths Handbuch der Chirurgie vorurtheilsfrei betrachtet, so muss man gestehen, dass die Infiltration des eigentlichen Cutisgewebes gegenüber derjenigen des subcutanen Bindegewebes vollkommen in den Hintergrund tritt und eigentlich nur durch eine unbedeutende Zellenansammlung um die grösseren Gefässe herum repräsentirt wird. Aber auch eine bedeutendere subcutane ödematöse Schwellung und selbst Abscessbildung sind beim Menschen keine Seltenheiten. Besonders das Oedem wird fast stets beobachtet, sobald das Erysipel an Stellen angelangt ist, welche, wie die Augenlider, das Scrotum etc., eine laxe Hautbedeckung haben — ja hier kann in heftigen Fällen die Schwellung so weit gehen, dass nachträglich dadurch Gangrän grösserer oder kleinerer Hautstellen entsteht und grade auch in dem Falle, von welchem die zu den Versuchen benutzte Flüssigkeit stammte, muss die Affection des Kniegelenks und die Abscedirung im subcutanen intermusculären Bindegewebe doch wohl in directen Zusammenhang mit dem Erysipel gebracht werden. Als interessante Eigenthümlichkeit will ich aus der Versuchsreihe noch den dritten Versuch hervorheben, wo eine sehr deutliche Blasenbildung inmitten der gerötheten Hautpartie beobachtet wurde, also sogar ein Erysipelas bullosum.

Was dann endlich die Temperaturveränderungen anlangt, so legt ja Volkmann*) für das Erysipel des Menschen ein grosses Gewicht darauf, dass die Temperatur schon in den ersten Stunden schnell ansteigt und sehr oft gleich am ersten Tage das Fastigium erreicht, auf welcher Höhe sie dann meist mit nur geringen Schwankungen in der nächsten Zeit verbleibt, um dann gewöhnlich ebenso schnell wie sie in die Höhe ging auch wieder zu verschwinden. Sehen wir uns die in den Versuchen beobachteten Fiebecurven darauf hin an, so ist vor allen Dingen zu bemerken, dass die Temperatur meistens sehr schnell in die Höhe geht und schon in den ersten Stunden (3., 5., 6., 7. Versuch) oder doch bis nach 24 Stunden (4., 8., 9. Versuch) ihr Fastigium erreicht. In den folgenden Tagen hält sich das Fieber

*) Volkmann l. c. p. 162.

meist auf derselben Höhe, um kurz vor dem Tode oft sehr plötzlich und schnell zu verschwinden oder sogar einer abnorm niederen Temperatur Platz zu machen. Da die Thiere zum Theil getödtet wurden, so sind in vielen Versuchen die Curven nicht vollständig; sehr charakteristisch erscheint der plötzliche Temperatur-Abfall im 1., 4. und 7. Versuche. Wir finden also auch in diesen Verhältnissen eine gewisse Uebereinstimmung zwischen der beim Menschen als Erysipel bezeichneten Affection und der bei den Thieren künstlich erzeugten Krankheit und wir dürfen diese daher gewiss mit um so grösserem Recht als eine dem Erysipel des Menschen ähnliche, entsprechende Affection bezeichnen. Ich sage absichtlich nur ähnliche, da wir doch überhaupt nicht erwarten können, dass die selbst auf derselben Ursache beruhenden Erkrankungen bei Menschen und Thieren vollständig in ihren Erscheinungen übereinstimmen, so dass wir immer nur mit einer gewissen Reserve von der Identität solcher Processe reden können. Wenn ich daher im Folgenden auch die Affection der Thiere als Erysipel oder erysipelatöse bezeichne, so geschieht dies nur der Kürze halber und ich erkläre ausdrücklich, dass ich nur im eben erörterten Sinne verstanden sein will.

Suchen wir uns nun über die Natur des erysipelatösen Giftes, (so darf ich es nun wohl nennen), auf Grund der vorstehenden Versuche weiter zu orientiren.

Von fundamentaler Wichtigkeit scheint mir der Umstand zu sein, dass das Gift in dem Körper der Versuchsthiere stets wieder von Neuem erzeugt wird. Es folgt dieses mit Nothwendigkeit daraus, dass es selbst in den kleinsten Mengen Infectionsflüssigkeit noch seine vollständige Wirksamkeit behält, — ja es scheint fast, als ob die specifische Wirksamkeit der benutzten Infectionsflüssigkeiten sich verstärkt habe, da in den letzten Experimenten das Bild der erysipelatösen Hautentzündung ohne Complication mit Abscessbildung reiner ausgeprägt war als in den ersten.

Hieraus folgt schon ohne Weiteres, dass dieses Gift gar keine Aehnlichkeit mit den pflanzlichen und mineralischen Giften haben kann, sondern dass es in die Reihe der Fermente, wenn ich einmal diesen Ausdruck in ganz allgemeinem Sinne gebrauchen darf, gehört. Sehr hübsch wird, wie mir scheint, diese Eigenschaft des Giftes durch den 11. Versuch illustriert. Hier wurde Blut als Infectionsflüssigkeit benutzt, aber die specifische Wirkung trat nicht sogleich ein, vielmehr erreichte die Temperatur erst nach 2 Tagen eine nennenswerthe Höhe und die Affection der Haut erschien gar erst am 3. Tage. Wie will man diese Erscheinung anders erklären, als in der Weise, dass

das eingepfote Gift nicht genügend war, um sogleich eine ausgeprägte Wirkung hervorzubringen und dass es sich erst in dem Körper in der gehörigen Menge bilden musste, um seine volle Wirksamkeit zu entfalten; diese hat es entfaltet, denn das Thier war am 3. Tage nach Erscheinen der Hautaffection der Infection erlegen. Dem widerspricht durchaus nicht das andere Versuchsergebniss, dass die Injection einer grösseren Menge Infiltrationsflüssigkeit im Allgemeinen schneller wirkt (7., 10., 12. Versuch) als eine geringere Dosis, denn es geht ja eben aus dem 11. Versuche hervor, dass erst eine gewisse Quantität giftiger Substanz vorhanden sein muss, um überhaupt eine Wirkung zu erzielen und es hat also nichts Befremdliches, wenn diese Wirkung prompter eintritt, sobald ich sogleich eine gehörige Menge Gift einführe. Ausdrücklich will ich hier dann noch einmal die Thatsache hervorheben, die sich ebenfalls aus der Vergleichung des 11. Experimentes mit den übrigen ergibt, dass das Gift an dem Orte seiner hauptsächlichsten specifischen Wirksamkeit viel reichlicher vorhanden ist, als im Blute, da ich auf diese Thatsache später noch einmal zurückkommen werde.

Nicht unwichtig für die Erkenntniss der Natur des Giftes ist ferner die aus Versuch 6 und 10 sich ergebende Thatsache, dass die Fäulniss der das Gift enthaltenden Flüssigkeiten nicht im Stande ist, dasselbe sogleich vollständig zu vernichten, da sowohl die gefaulte Erysipelblasenflüssigkeit vom Menschen, als auch das gefaulte Oedemwasser von einem Versuchsthier noch eine eclatante specifische Wirkung ausübten. Wenn es jedoch erlaubt ist, die beiden Versuche zu vergleichen, so trat bei der seit längerer Zeit gefaulten Flüssigkeit, die Wirkung erst viel später ein, als in der erst einige Tage der Fäulniss anheimgefallenen, und es dürfte demnach doch wohl ein schwächender Einfluss der Fäulniss vorhanden sein. *)

Kommen wir nun zu der für uns wichtigsten Frage nach den Beziehungen zwischen Bakterien und Gift, so ist vor allen Dingen hervorzuheben, dass in allen zur Infection benutzten Flüssigkeiten sich Bakterien in ungeheuren Mengen befanden. Nur das im 11. Versuche benutzte Blut machte wieder eine Ausnahme, indem die mikroskopische Untersuchung nicht grade eine auffallend grössere Menge bakterienartiger Körperchen nachweisen konnte, als bei einfacher

*) Ich habe mit der aus der Blase gewonnenen Flüssigkeit nach monatelanger Aufbewahrung, als von sich bewegenden Bakterien und eigentlichem Fäulnissgeruch keine Spur mehr zu bemerken war, noch einen Versuch angestellt, aber nur eine ganz kurze Temperatursteigerung und geringe Abscessbildung um die Injectionsstelle beobachtet.

Präparationsmethode in allem untersuchten Blute (auch von nicht infectirten Individuen) sich fanden. Ich werde sogleich diesen Fall weiter zu erörtern haben. Constant war ferner der Befund von enormen Massen von Bakterien in dem subcutanen Oedem und in den afficirten Hautpartien, — Mengen, welche die bei der Infection eingeführten bei weitem übertrafen, die also an Ort und Stelle sich neugebildet haben mussten. Nur in Versuch 11, wo die Infectionsflüssigkeit jedenfalls nur wenige Bakterien enthielt (— dass sie gar keine enthalten habe, lässt sich trotz des mikroskopischen Befundes nicht sagen, da unter den wenigen vorhandenen kleinen Körperchen immerhin einzelne dem Erysipel angehörige Bakterien gewesen sein könnten —) fanden sich in dem am 3. Tage untersuchten Oedem bedeutend weniger zahlreiche Bakterien als in den anderen Versuchen, während allerdings schon am folgenden eine erneute Untersuchung dieselben Mengen wie gewöhnlich nachwies. Drängt dieser Befund nicht zu der Annahme, dass mit der Infectionsflüssigkeit nur wenige Bakterien übergeimpft wurden, dass diese sich erst 3 Tage lang vermehren mussten, um dann in mässiger Menge im Oedem gefunden zu werden und erst am folgenden Tage die Zahl, welche bei den übrigen Versuchen vorhanden war, zu erreichen? Und ist auf der anderen Seite der Parallelismus zwischen der Entwicklung der Bakterien und der Wirkungsäusserung des Giftes nicht in die Augen fallend? Spricht nicht ihr zahlreiches Vorhandensein an dem Orte der stärksten Affection, spricht nicht ihre zahlreiche Menge in dem heftig wirkenden Oedemwasser, ihre geringe Menge in dem erst nach längerer Zeit wirksamen Blute für enge Beziehungen zwischen Gift und Bakterien?

Wenn sich durch diese Betrachtungen bei mir die Ansicht festsetzte, dass Bakterien und Gift in einer engen causalen Beziehung zu einander ständen, so galt es nun zu untersuchen, ob wir auch dieselben specifischen Infectionerscheinungen bewirken könnten durch künstlich aus nachweislich infectiösen Flüssigkeiten gezüchtete Bakterien, eine Aufgabe, welche in der zweiten Versuchsreihe zu lösen versucht wurde. —

II. Versuchsreihe.

13. Versuch. Erwachsenes männliches Kaninchen.

19. Juni 6 U. — M. 39,6 Injection am linken Rücken von 2 Cctm. der aus 10% Zucker und 0,5% phosphorsaurem Ammoniak zusammengesetzten Nährflüssigkeit, welche am 13.

19. Juni 6 U. — M. 39,6 mit Oedemflüssigkeit vom 8. Versuch der vorigen Reihe besät worden war. Die Flüssigkeit ist trübe, enthält eine grosse Menge Bakterien von derselben Form, wie sie in frischem Oedem sich fanden, nur dass auch kleine Rasen vorhanden sind; Reaction sauer.
- 7 U. — M. 40,2
- 8 - 45 - 40,5
20. Juni 9 - 30 - 41,0 Die linke Bauchhälfte sowie die Umgebung der Einspritzungsstelle zeigen stark injicirte Hautgefässe.
- 6 U. 30 M. 41,2
21. Juni 9 - — - 40,95 Die linke Bauchseite bis weit auf die Brust und nach dem Rücken, sowie der linke Oberschenkel zeigt Hautröthe; nach einem Einschnitt entleert sich Blut in welchem sich zwar nur relativ wenige, aber doch bedeutend viel mehr Bakterien finden, als gewöhnlich in dem Blute der Thiere gefunden wurden.
- 6 U. 30 M. 40,95 Die Hautröthe deutlich ausgesprochen, endet etwas rechts von der Mittellinie des Bauches mit scharfer Grenze; die Haut fühlt sich an den gerötheten Stellen verdickt, geschwollen an.
22. Juni 9 U. — M. 40,5 das Thier ist abgemagert.
- In der Mitte des Unterleibes befindet sich eine 2 Ctm. lange $\frac{1}{2}$ Ctm. breite dunkelrothe Stelle. Ein durch Einschnitt in diese Stelle gewonnenes Tröpfchen Serum enthält ausser rothen Blutkörperchen eine enorme Menge der bekannten Bakterien.
- 8 U. — M. 40,6 Die Röthe ist besonders in den oberen Gegenden des Bauches um 1 Ctm. über die Grenze von gestern Abend vorgertückt.
23. Juni 10 U. — M. 40,0
24. - 6 - 30 - 40,2 Mitten in der rothen Partie des Bauches bildet sich eine Blase, über der die Haut weisslich gelb aussieht.

25. Juni 9 U. — M. 40,2 Die Röthe schreitet immer weiter nach rechts fort, zugleich die Schwellung der Haut; in dem zuletzt ergriffenen Theil ist eine hämorrhagische Stelle.
26. Juni 6 U. 30 M. 40,2 bewegt das linke Hinterbein schlecht.
8 - — - 40,2 Die grössere Blase ist ausgelaufen, daneben sind noch mehrere kleine. Blut aus dem Ohr enthält wie gewöhnlich eine minimale Menge kleiner Kügelchen; ein Tropfen Oedemflüssigkeit wimmelt von Bacterien.
27. Juni 7 U. — M. 40,5
8 - — - 39,6 Das Thier ist sehr matt und abgemagert. Die Röthe beginnt an den zuerst ergriffenen Stellen abzublassen.
28. Juni 6 U. — M. 39,7
10 - 30 - 39,8 Die Röthe breitet sich nicht mehr weiter aus, sondern blasst an allen Stellen immer mehr ab.
30. Juni 7 U. — M. 39,8 Die Röthe ist überall geschwunden; in der Mitte des Bauches ist an der Stelle des letzten Einstiches ein Geschwür entstanden, noch stellenweise von der necrotischen Haut bedeckt, mit gelbem Grunde.
1. Juli 9 U. — M. 39,7 sehr matt.
6 - — - 39,9 Das Geschwür hat weithin unterminirte Ränder.
2. - 9 - — - 39,1 Das Geschwür wird durch Nekrose neuer Hautpartien immer grösser.
3. - 9 - — - 40,0 Das Geschwür riecht scheusslich; auf Druck entleert sich unter dem oberen Rand eine milchähnliche Flüssigkeit, die neben Eiterkörperchen eine grosse Menge bacterienähnliche Körperchen enthält.
4. - 5 U. 30 M. 40,7.
8 - 30 - 38,2 kolossal abgemagert, sterbend; durch Luftinjection hinter den Bulbus getödtet.

Section sofort.

Unter der Haut des Bauches und des linken Schenkels befinden

sich grosse Abscesse, die grösstentheils einen flüssigen milchigen Eiter enthalten. Gehirn blass, Herzhöhlen sowie die grossen Halsgefässe mit Luft gefüllt (Todesart), Lunge normal, ebenso alle Baucheingeweide.

Der Eiter wimmelt von Bakterien. Von der mikroskopischen Untersuchung der Organe ist eine fettige Degeneration der Nierenepithelzellen in der Corticalis zu erwähnen.

Resultat. Auch die künstlich mit Bakterien versehene Flüssigkeit hat genau dieselbe Wirkung wie die Infektionsflüssigkeiten der vorigen Reihe. Die Temperatur steigt sofort und erreicht nach 24 Stdn. ihr Fastigium mit 41, 2 (1, 6 Differenz); sie beginnt von da an allmählig herunterzugehen, bis sie am 8. Tage eine fast normale Höhe erreicht hat, auf welcher sie nun stehen bleibt, bis sie vor dem Tode nach einem kurzen Ansteigen wieder unter die Norm sinkt.

Schon nach 15 Stdn. macht sich eine Hyperämie der grösseren Hautgefässe an der der Injectionsstelle entsprechenden Bauchseite bemerklich und nach weiteren 24 Stdn. ist eine über die ganze Bauchseite verbreitete Röthe vorhanden, in der sich auch bald die charakteristischen dunkelrothen bis schwarzen Stellen bemerkbar machen. Die Röthe schreitet langsam weiter und ist von subcutanem Oedem begleitet, in welchem sich eine sehr grosse Menge Bakterien finden von genau derselben Art, wie sie in den Versuchen der vorigen Reihe beschrieben wurden. Auf der Mitte des Bauches kommt es sogar zu Blasenbildung, Erysipelas bullosum. Nach 6—7 Tagen vom Beginne an blasst die Röthe überall schnell ab und es bleiben nun noch die subcutanen Abscesse zurück, welche eine theilweise Gangrän der Haut bewirken und durch Entkräftung den Tod des Thieres herbeiführen.

14. Versuch. Erwachsenes weibliches Meerschweinchen.

21. Juni 9 U. 30 M. 39,4 Injection am linken Rücken von $\frac{1}{3}$ Cemt. derselben Flüssigkeit wie im vorigen Versuch.

12 U. 16 M. 39,9

6 - 45 - 33,4 sterbend. Das Thier ist ungeheuer matt. An der linken Seite unterhalb der Injectionsstelle eine grosse schwappende Geschwulst, die Haut darüber grünlich gefärbt; aus einem kleinen Einschnitte entleert sich eine trübe röthliche Flüssigkeit (4 Cemt.) schwach alkalisch reagirend; sie enthält in ge-

ringer Menge rothe Blutkörperchen und
in grösserer Menge Bacterien.

22. Juni. Morgens todt.

Section um 10 Uhr.

Die Haut an der linken Seiten- und Bauchgegend sieht auffallend grün aus. In der Bauchhöhle etwas seröse Flüssigkeit. Magenschleimhaut blutreich, ebenso Darm an vielen Stellen; Milz ziemlich gross, brüchig; an den übrigen Organen nichts Bemerkenswerthes.

In der Oedemflüssigkeit, welche gestern Abend gewonnen wurde und die gallertartig geronnen ist, befinden sich viele Bacterien von der bekannten Sorte.

Resultat. Dieser Versuch beweist eine furchtbare Giftigkeit der eingeführten bacterienhaltigen Flüssigkeit, welche in der etwas grösseren Dosis von 3 Ccfn. den Organismus so angriff, dass es gar nicht, wie es scheint, zu einer Temperaturerhöhung hat kommen können, sondern dass nach 9 Stdn. schon die Temperatur weit unter der Norm stand und dass nach 12 Stdn. der Tod eintrat. Bei dieser Rapidität der Wirkung konnten auch die specifischen Symptome an der Haut nicht zum Vorscheine kommen. In dem aufgefangenem Oedem zeigten sich am folgenden Tage bedeutend mehr Bacterien als am ersten; es scheint also, dass sich dieselben darin vermehrt haben. Die Reaction sowohl, wie die Gerinnungsfähigkeit und Menge dieser Flüssigkeit beweist, dass es nicht etwa die resorbierte Injectionsmasse, sondern wenigstens grösstentheils ein aus dem Blute hervorgegangenes umschriebenes Oedem war.

15. Versuch. Mittelstarkes weisses Kaninchen.

24. Juni 6 U. 45 M. 39,2 Injection am linken Rücken von 2 Cemt. Nährflüssigkeit (aus 2 % phosphorsaurem Ammoniak und Zucker bestehend) welche am 4. Juni mit subcutanem Oedem vom 6. Versuch besät worden war. Die Flüssigkeit enthält eine grosse Menge bewegungsloser Bacterien der bekannten Art.
25. Juni 9 U. — M. 40,2 Die Bauchhaut der linken Seite beginnt sich schon zu röthen.
- 6 - 30 - 40,5
26. Juni 8 - — - 40,5 Auf dem Bauche eine grosse, fast hämorrhagisch gefärbte Stelle, an welcher die Haut ödematös ist. Blut aus dem Ohr enthält keine grössere Menge

Bakterien, Oedem vom Bauche ist röthlich gefärbt und enthält neben wenigen rothen und nur vereinzelt weissen Blutkörperchen eine enorme Menge Bakterien.

- 7 U. — M. 40,35 Aus der kleinen Stichwunde am Bauche ist noch eine grössere Menge Flüssigkeit ausgeflossen.
27. Juni 8 U. — M. 39,75 Die Röthe ist nach allen Seiten weiter gegangen.
- 6 - — - 40,2 Die Haut an der zuerst ergriffenen Stelle wird grün.
28. Juni 10 - 30 - 39,4 Die Röthe geht nach oben nicht weiter, sondern blasst ab.
30. Juni 7 U. Abds. 40,0 sehr matt und abgemagert.

Auf dem Bauche sieht die Haut grünlich gelb aus, man fühlt subcutane Abscesse, nach der linken Weiche zu geht die Röthe weiter, wird, je näher dem Becken, desto intensiver, steigt dann auf den linken Oberschenkel und die Sacralgegend, wo die Haut dunkel-purpurroth gefärbt ist. An der inneren Seite des Oberschenkels eine Blase.

1. Juli 9 U. — M. 39,3
- 6 - — - 39,0 sehr matt.
2. Juli 9 - — - 38,5 Die Röthe am linken Hinterschenkel blasst allmählig ab.
- 6 - — - Es läuft fortwährend oedem. Flüssigkeit aus der alten Schnittwunde aus.
3. Juli 9 - — - 38,8 die Abscesse am Schenkel haben sich spontan eröffnet.
- 5 - 30 - 39,25 sehr matt.
4. Juli 8 - 30 - 37,2 sterbend. Durch Luftinjection hinter den Bulbus getödtet.

Section sofort.

Auf dem Bauche und in der linken Weiche grosse Abscesse mit grösstentheils flüssigem Inhalt.

Im Herzen und den Halsgefässen Luft (Todesart). Sonst mikroskopisch nichts wahrzunehmen.

Nieren-Epithelien körnig, zum Theil fettig degenerirt; Leber

zellen ebenfalls körnig. Die afficirten Hautpartien zeigen mikroskopisch bedeutende Füllung und Erweiterung der grösseren Gefässchen, Zelleninfiltration (in den tieferen Schichten stärker als nach oben zu), dazwischen Bacterien.

Resultate. Prompte exquisit spezifische Wirkung. Temperatur nach 24 Stunden auf 40,5 (1,3 Differenz), dann ein paar Tage auf mässiger Höhe, dann Sinken bis zur Norm und kurz vor dem Tode bis darunter. Schon nach 12 Stunden Beginn der Hautröthe, die nach 36 Stunden schon vollständig ausgeprägt vorhanden ist. Die Röthe schreitet weiter, blasst ab, ist von Oedem begleitet, ganz wie in allen früheren Versuchen. Auch die mikroskopische Untersuchung der Haut giebt mit den früheren ganz übereinstimmende Resultate.

16. Versuch. Mittelstarkes weisses Kaninchen.

2. Juli 9 U. — M. 39,25 Injection am linken Rücken von 2 Cctm. der im vorigen Versuche benutzten Flüssigkeit.

6 - — - 39,4

3. Juli 9 - — - 40,0 In der Nähe der Injectionsstelle, die etwas weit nach hinten liegt, ist die Haut geröthet, zum Theil dunkelblau, roth, sie fühlt sich zugleich etwas verdickt an.

5 - 30 - 40,6

4. Juli 8 - 30 - 40,1 Die dunkelrothe Färbung der Haut hat sich über den ganzen linken Oberschenkel und die Sacralgegend verbreitet, von da setzt sich eine etwas hellere, rothe Färbung über die linke Inguinalgegend und die ganze linke Bauchseite fort.

Das Thier hält beim Gehen das linke Bein in die Höhe und ist sehr abgemagert.

6 U. — M. 40,7

Auch auf dem Bauche zeigen sich in dem helleren Roth sehr dunkle, fast blaurothe Stellen; die ganze äussere Seite des linken Oberschenkels und die linke Sacralgegend sind dunkelblau-roth mit einem Stich ins Grüne.

5. Juli 9 U. — M. 40,6 Die Bauchhaut ist nun schon in grosser

Ausdehnung dunkelroth, fast schwarz gefärbt, dabei mässig infiltrirt.

- 6 U. 30 M. 40,0 Aus einem Einstiche mitten auf dem Bauche entleert sich röthliche Flüssigkeit, welche neben wenigen Blutkörperchen eine Masse der bekannten Bacterien enthält.

Blut aus dem Ohr zeigt keine grössere Menge Bacterien.

6. Juli 9 U. — M. 39,6 Aus der kleinen Wunde ist noch eine grosse Menge seröse Flüssigkeit ausgelaufen. Die Röthe hat sich auch nach der rechten Bauchseite verbreitet. Das Thier ist sehr traurig und matt.

7. Juli 9 U. — M. 39,1 Die Röthe beginnt abzulassen.

8. - 9 - - - 36,1 Das Thier ist ganz mit Koth besudelt, apathisch, athmet langsam, stossweise.

Das Thier wird durch Lufteinblasen hinter den Bulbus getödtet.

Section um 12 Uhr.

Die Bauchhaut noch stellenweise dunkelroth, sonst zum Theil grünlich gelb, zum Theil schwarz, desgleichen die Haut am linken Ober- und Unterschenkel, an der linken Sacralgegend und an der linken Seitengegend bis zur Einspritzungsstelle hin. Das subcutane Bindegewebe enthält eine mässige Menge röthlichen Serums, ist verdickt, auf der obersten Muskelschicht und zwischen ihr und der folgenden liegt eine ganz dünn ausgebreitete, eiterartige Masse.

Herz, Lunge, Leber mässig blutreich (in den Herzhöhlen und den grossen Halsgefässen Luft), Nieren-Corticalis etwas blass, Milz klein, blass. Darm an einigen Stellen etwas blutreicher, enthält keine geformten Kothballen mehr.

Der Eiter enthält, wie das Serum, eine grosse Menge der bekannten Bacterien, nur findet man im Eiter auch grosse Haufen (Rasen), die aber nur aus den kleinen, runden Formen bestehen. In den gerötheten Hautstellen findet sich Hyperämie, Zelleninfiltration besonders in den tieferen Schichten und an vielen Stellen Bacterien. Leberzellen und Nierenepithel körnig.

Resultat. Sehr reines Bild einer erysipelatösen Hautentzündung bei promptem Eintritt der Infection. Schon nach 24 Stunden beginnt in der Nähe der Injectionsstelle die Röthe der Haut; schreitet von da schnell über den linken Oberschenkel und die linke Sacral-

gegend nach dem Bauche weiter, verbreitet sich hier zuerst auf der linken Seite, greift dann aber auch auf die rechte hinüber und beginnt am 4. Tage nach ihrem ersten Auftreten wieder abzublassen. Sie ist von einem Oedem des subcutanen Bindegewebes begleitet, in dem sich reichliche Mengen Bacterien finden, subcutane Abscesse sind kaum angedeutet. Die mikroskopische Untersuchung der Haut ergiebt die bekannten Resultate: Hyperämie, Zelleninfiltration, Bacterien. Die Temperatur beginnt sogleich sich langsam zu heben und hat nach 36 Stunden 40,6 (1,4 Differenz) erreicht; auf welcher Höhe sie sich nun mit kleinen Schwankungen während des Fortschreitens der Hautentzündung hält, um dann mit dem Abblassen der Röthe zur Norm zurückzukehren und kurz vor dem Tode bedeutend unter dieselbe zu sinken.

Leichte Hyperämie des Darms, beginnende parenchymatöse Entzündung von Leber und Nieren.

17. Versuch. Mittelstarkes schwarzes Kaninchen.

5. Juli	10 U. 30 M.	39,0	Injection am linken Rücken von 2 Cctm. der in den vorigen Versuchen benutzten Flüssigkeit.
	7 U. — M.	39,4	
6. Juli	9 - - -	39,6	Auf der linken Bauchseite ist eine bedeutende Injection der grösseren Hautgefässe zu bemerken.
	6 U. — M.	40,2	Mitten auf dem Bauche eine linsengrosse dunkelrothe Stelle.
7. Juli	9 - - -	40,0	Die Haut der linken Seite und des Bauches ist überall geröthet, stellenweise dunkelroth, dabei geschwollen, infiltrirt.
8. Juli	9 U. — M.	40,0	Die Röthe ist über die ganze linke Seite sowie über den ganzen Bauch verbreitet; besonders an den Rändern der afficirten Stellen ist eine dunkelrothe Färbung vorhanden. In der Mitte des Bauches, wo sie zuerst auftrat, ist die Röthe fast ganz geschwunden und hat einer mehr gelblich-grünen Färbung Platz gemacht. Das subcutane Bindegewebe ist sehr bedeutend ödematös geschwellt. Aus einem Nadelstich entleert sich leicht ein Tröpfchen

Serum, welches ausser einigen stark-körnigen farblosen Blutkörperchen eine sehr grosse Menge der bekannten Bacterien enthält.

- 6 U. — M. 40,1
9. Juli 9 - — - 39,8 Aus der Stichöffnung läuft fortwährend noch seröse Flüssigkeit aus, die Mehrzahl der früher gerötheten Stellen ist gelblich gefärbt, nur an den Rändern noch zum Theil fleckweise Röthe.
9. Juli 6 U. — M. 40,3
10. - 8 - — - 40,3 Die Röthe ist fast ganz verschwunden.
6 - — - 39,6
11. - 9 - — - 39,2 ist sehr abgemagert, athmet mühsam. Die Haut an den früher gerötheten Stellen ist überall gelblich gefärbt, bedeutend verdickt.
- 6 U. — M. 39,9
12. Juli 8 - — - 39,7 wird immer matter.
13. - 9 - — - 39,8
14. - 9 - — - 38,4 Die Röthe der Haut hat sich, was seither übersehen worden war, in den letzten Tagen über den linken Hinterfuss ausgebreitet, wo sie noch sehr deutlich ausgesprochen ist.
14. Juli 10 Uhr, soeben gestorben.

Section sofort.

Die Umgebung des Afters ist mit breiigem Koth besudelt. Im Darm keine festen Kothballen; der Dünndarm ziemlich blutreich; Nieren-Corticalis blass, ebenso Leber, Milz klein, Lunge normal, Herzfleisch blass.

Auf dem Bauche ist die Haut nicht mehr geröthet, dagegen noch am linken Hinterbeine; subcutanes Oedem ist nur noch an letzteren Punkten in mässiger Menge vorhanden; im Uebrigen ist das subcutane Bindegewebe verdickt, weisslich getrübt, auf den Muskeln liegt eine ganz dünne Schicht Eiter.

Die mikroskopische Untersuchung der gerötheten Haut giebt ein ganz besonders schönes Bild von den bekannten Veränderungen. Bedeutende Anfüllung der Gefässe, reichliche Infiltration der Gewebe, auch der Cutis, mit jungen Zellen und dazwischen sehr grosse Mengen Bacterien, meist durch das ganze Gewebe zer-

streut, aber sich doch an den Verlauf der Bindegewebskörperchen haltend.

Resultat. Wiederum sehr prägnante Symptome der specifischen Infection: Hautröthe, die sich zuerst über den Bauch ausbreitet, dann plötzlich hier stehen bleibt und nun unvermutheter Weise das linke Hinterbein ergreift, subcutanes Oedem mit reichlichen Mengen Bacterien, sehr ausgeprägte mikroskopische Befunde an der gerötheten Haut. Leichte Fieberbewegung während des Fortschreitens der Entzündung, Abfall der Temperatur vor dem Tode.

18. Versuch. Mittelgrosses weisses Kaninchen.

9. Juli	6 U. Abds. 39,35	Injection am linken Rücken von 3 Cctm. der in den vorigen Versuchen benutzten Flüssigkeit.
10. Juli	8 U. — M. 40,1	Von der Einspritzungsstelle aus bis über die Mittellinie des Bauches beginnt die Haut sich intensiv zu röthen.
	6 U. — M. 40,6	schon das linke Bein beim Gehen, die Färbung der Haut wird dunkler.
11. Juli	9 U. — M. 40,35	Die Röthung der Haut ist sehr ausgeprägt, das subcutane Gewebe ist nicht besonders geschwollen. Das Thier ist schon sehr abgemagert.
	6 U. — M. 40,7	Aus einem Einstiche in der Nähe der Injectionsstelle lässt sich mit Mühe ein kleines Tröpfchen röthlichen Serums ausdrücken, welches neben rothen Blutkörperchen eine sehr bedeutende Menge Bacterien von der bekannten Art enthält.
12. Juli	8 U. — M. 40,3	Die Hautröthe hat sich über die innere Seite des linken Hinterschenkels ausgebreitet.
13. Juli	9 U. — M. 40,1	Die Infiltration der Haut ist vorzugsweise am Bauche jetzt stärker geworden. Aus einem Stich an dieser Stelle entleert sich ein weisslich getrübbtes Serum, welches neben Eiterkörperchen eine Masse der bekannten Bacterien enthält.
14. Juli	9 U. — M. 40,0	sehr abgemagert und matt. Die Röthe ist nach der linken Sacralgegend weiter

gegangen; an den übrigen Stellen blasst sie ab.

15. Juli 10 U. — M. 39,0

16. - 9 - — - 38,7 sehr matt und abgemagert.
4 Uhr todt.

Section sofort.

An den Rändern der afficirten Stellen noch ausgesprochene Röthe vorhanden, die übrigen Partien sind gelblich gefärbt. Das subeutane Bindegewebe enthält reichliche Mengen röthlichen Serums mit Unmassen von Bakterien. Lunge: kleine hyperämische Flecken in beiden unteren Lappen.

Leber blass, Milz klein; Nieren-Corticalis blass. Blut in den grossen Gefässen noch nicht geronnen, gerinnt schnell im Gefässe, Bakterien ähnliche Körperchen etwas reichlicher als gewöhnlich vorhanden.

Das subeutane Gewebe weisslich getrübt; die oberste Muskelschicht mit einer dünnen Lage Eiter bedeckt.

In den gerötheten Hautstellen sehr bedeutende Hyperämie, stellenweise sogar Hämorrhagien; Infiltrationen mit jungen Zellen, Bakterien wie in den übrigen Versuchen.

Resultat. In der Versuchsflüssigkeit hatten sich seit einiger Zeit grosse weissliche, aus Bakterien bestehende Ablagerungen gebildet, welche auf ein theilweises Absterben der Organismen hindeuten schienen. Es wurde deshalb in diesem Versuche die Dosis bedeutend stärker genommen, und der Erfolg scheint in der That die Annahme zu bestätigen. Es erscheint zwar die Infection mit sehr deutlichen Symptomen, die Hyperämie der Haut verbreitet sich über weite Strecken, mit ihr das subeutane Oedem und die Bakterien; das Fieber erreicht während des Fortschreitens der Affection eine nicht unbedeutende Höhe und zeigt vor dem Tode den typischen Abfall, aber alle die genannten Symptome treten weder früher noch heftiger auf, noch halten sie länger an, als bei den übrigen Versuchen, wo eine so bedeutend geringere Menge Infectionsflüssigkeit benutzt worden war.

Als Gesamtergebniss dieser Versuchsreihe*) ergibt sich also die Thatsache, dass es möglich ist, mittelst künstlich aus das Erysipelgift enthaltenden Flüssigkeiten gezüchteten Bakterien genau die-

*) der ich noch mehrere später angestellte Versuche anschliessen könnte, welche ein mit den angeführten übereinstimmendes Resultat hatten. Ich habe jedoch beobachtet, dass die Nährflüssigkeiten, sobald die Bakterien sich vollständig am Boden angesammelt hatten (nach einigen Monaten wenigstens), fast wirkungslos waren. Vergl. dazu Bergmann, Deutsche Zeitschrift f. Chir. I, 4 pag. 373 ff. bes. d. Schluss.

selben Symptome bei den Versuchsthieren zu erzeugen, wie mit jenen Flüssigkeiten selbst. Wir haben in allen Versuchen, mit Ausnahme des 14., wo der Tod so rapide eintrat, dass es gar nicht zur deutlichen Ausbildung der Symptome hat kommen können, oberflächliche Entzündung der Haut, die meist von dunkelrother bis schwarzer Färbung begleitet war, und die sich in der Nähe der Injectionsstelle beginnend allmähig über weite Strecken ausbreitete, während sie an den zuerst ergriffenen wieder verschwand; wir haben verschieden starke ödematöse Schwellung des subcutanen Bindegewebes in dem Bereiche der gerötheten Stellen; wir haben Infiltration der Cutis und der darunter liegenden Gewebe mit jungen Zellen; wir haben endlich grosse Mengen Bacterien in der serösen Flüssigkeit des subcutanen Bindegewebes sowohl, wie in dem Gewebe der Haut selbst. Die Abscessbildung tritt dabei fast ganz in den Hintergrund, indem es nur in dem 13. Versuche zu einer grösseren Eiteransammlung kam, während in allen übrigen nur Andeutungen davon vorhanden waren. Es scheint dies darauf hinzudeuten, dass die Abscessbildung, welche in der ersten Versuchsreihe besonders stark dann beobachtet wurde, wenn Eiter zur Infection benutzt wurde, vielleicht zum Theil als eine Wirkung des Eiters als solchen zu betrachten ist. Die Temperatur stieg von dem Beginn der Versuche an in die Höhe, blieb während der Dauer der Entzündung auf einem mehr oder weniger hohen Standpunkt stehen, ging dann mit dem Verblassen der Röthe zur Norm zurück, um kurz vor dem Tode unter dieselbe zu sinken.

Es versteht sich eigentlich schon von selbst, dass diese verschiedenartigen Symptome nicht etwa durch die Nährflüssigkeit an und für sich hervorgerufen worden sein können; doch will ich, um jedem Einwurf zu begegnen, hier noch ein darauf bezügliches Experiment mittheilen.

19. Versuch. Mittelstarkes gelbes Kaninchen.

9. Juli	10 U. — M. 39,5	Injection am linken Rücken von 2 Cctm. vor 24 Stunden bereiteter wässriger Lösung von Zucker (10%) und phosphorsaurem Ammoniak (0,6%).
	6 U. — M. 39,4	
10. Juli	8 - — - 39,4; 6 U. — M. 39,7	} Das Thier ist stets munter, frisst gut; an der Haut in der Nähe der Injectionsstelle ist nichts Abnormes zu entdecken; nur an der Einstichsstelle selbst ist eine kleine Induration.
11. -	9 - — - 39,5; 6 - — - 39,9	
12. -	8 - — - 39,4	
13. -	9 - — - 39,2	
16. -	9 - — - 39,1	

Die zweite Versuchsreihe hat also die Frage, zu deren Lösung sie angestellt worden war, vollständig bejahend entschieden: es muss ein enger causaler Zusammenhang zwischen Bacterien und Gift bestehen. Aber darüber hat sie noch keinen Aufschluss geben können, ob die Bacterien selbst das Gift derselben, ob sie als Individuen eine Noxe sind (Hueter) oder ob sie das Gift etwa nur erzeugen und so erst mittelbar schädlich wirken. Ueber diesen Punkt soll die dritte Versuchsreihe Aufklärung zu verschaffen suchen.

III. Versuchsreihe.

20. Versuch. Grosses graues Kaninchen.

13. Juni 11 U. 15 M. 39,6 Injection an der linken Rückenseite von 2 Cctm. Oedemflüssigkeit vom 7. Versuche der 1. Reihe, welche seit 7. Juni aufbewahrt wird und am 11. Juni mit 2% Carbolsäure in derselben Menge wie im 10. Versuch der 1. Reihe mit Wasser versetzt wurde, sie riecht nach Carbolsäure aber auch zugleich noch eigenthümlich faulig, Farbe schmutzig graubraun; Reaction stark alkalisch; grosse Menge Bacterien von verschiedensten Formen, aber vorzugsweise ganz kleine detritusartige Körperchen, die in sehr lebhafter oscillirender Bewegung begriffen sind; Eigenbewegungen nirgends mehr vorhanden, was besonders an den grösseren Formen deutlich hervortritt.

6 U. — M. 39,7
14. Juni 9 - 45 - 40,1 keine Veränderung an der Haut zu
6 - — - 40,8 bemerken.

In der Nähe der Injectionsstelle ist ein kleiner Platz geröthet, zwei linsengrosse Stellen darin dunkelroth, hämorrhagisch; die Haut daselbst etwas geschwollen, aus einem Schnitte entleert sich bei Druck eine röthliche Flüssigkeit, die einige rothe Blutkörperchen aber keine Bacterien enthält.

15. Juni 10 U. — M. 40,6 Die angegebene Stelle ist intensiv geröthet, am Bauche fühlt man subcutane Verhärtungen, doch ist die Haut nicht verändert.
15. Juni 6 U. — M. 40,8 Das Thier hält beim Laufen das linke Bein in die Höhe. Aus einem neuen Schnitte an der gerötheten Hautstelle entleert sich seröse Flüssigkeit mit Blut gemischt, worin keine Bacterien vorhanden sind.
16. Juni 9 U. 30 M. 40,3 Hält das linke Hinterbein ganz steif; eine weitere Hautveränderung ist nicht zu bemerken; die kleine geröthete Stelle blasst ab.
17. Juni 9 U. 30 M. 40,6 Das Thier ist nach der linken Seite ganz krumm gezogen, man fühlt tief-
liegende Abscesse in der linken Weiche.
- 6 U. — M. 41,1
18. Juni 9 - - - 40,7 Die früher geröthete Stelle ist voll-
ständig abgeblasst.
- 6 - - - 40,7.
19. Juni 6 Uhr Morgens sterbend; wird getödtet.

Section sofort.

Auf der linken Seite bis über die Brust, den Rücken und den linken Oberschenkel grosse Abscesse, meist mit käsigem, theils auch mehr serösem Inhalt.

Im Darm nichts Abnormes; Niere fleckig anämisch; Milz dunkel, nicht vergrössert.

In dem Eiter viel Detritus, den man wohl mit Bacterien verwechseln könnte.

In dem Bindegewebe der Haut in der Nähe der Abscesse sind reichliche Mengen von jungen Zellen vorhanden, aber Bacterien nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

Resultat. Der Versuch kann nur richtig gewürdigt werden im Vergleich mit Versuch 10 der ersten Reihe. Die beiden Versuchsthiere waren an Grösse und Stärke vollkommen gleich; beide waren vor dem Versuche gesund; beiden wurde dieselbe Menge von derselben Flüssigkeit auf dieselbe Weise eingespritzt, es bestand nur der einzige Unterschied, dass in Versuch 10 eine gewisse Menge Wasser, in diesem aber ebenso viel 2% Carbolsäurelösung der Infectionsflüssigkeit zugefügt worden war. Bei jenem war die Wirkung

so fulminant, dass gar keine Temperaturerhöhung eintrat, sondern das Thier bei fortwährend sinkender Temperatur nach 18 Stunden schon todt gefunden wurde; hier stieg die Temperatur sehr langsam und erreichte erst nach 36 Stunden ihr Fastigium mit 40,8 (1,2 Differenz). Auch erst um diese Zeit wurde die erste Andeutung einer localen Entzündung bemerkt, die allerdings in der Nähe der Injectionsstelle ganz den specifischen Charakter an sich trug, welchen sie jedoch bald wieder ablegte, so dass das Gesamtbild der Erkrankung doch von den in der 1. und 2. Versuchsreihe beschriebenen Affectionen durchaus verschieden ist. Sehr bemerkenswerth ist, dass weder am 14. noch am 16. in dem Oedem aus der gerötheten Stelle Bacterien aufgefunden wurden, die doch in den früheren Versuchen nie fehlten. Ob die grossen Abscesse am Bauch und an dem linken Schenkel von der Infection oder etwa von der Carbolsäure hervorgerufen wurden, lässt sich nicht sicher entscheiden, jedenfalls fehlte aber die charakteristische Hautröthe und man darf wohl sagen, dass hier das Gift durch die Carbolsäure entschieden abgeschwächt worden ist, und da in dem Tode der Bacterien eine manifeste Wirkung der Carbolsäure vorhanden ist, so darf man wohl schliessen, dass die Abschwächung der Wirkung durch die Tödtung der Bacterien hervorgerufen worden ist. Woher nun aber die eingetretene Wirkung? Es muss offenbar neben den Bacterien eine Substanz vorhanden gewesen sein, welche im Stande war eine specifische (erysipelatöse) Entzündung zu Stande zu bringen, die aber nur für kurze Zeit wirkte, und dann durch Elimination aus dem Körper oder durch sonstige Processe unschädlich gemacht wurde.

21. Versuch. Erwachsenes männliches Kaninchen.

19. Juni 6 U. Abds. 39,7 Injection am linken Rücken von 2 Cctm. wässerigem Extract von dem eingekochten Oedem vom 11. Versuche der ersten Reihe.
19. Juni 7 U. — M. 39,75
8 - 45 - 39,8
20. - 9 - 45 - 40,05 An der Haut keine Veränderung,
6 - 30 - 39,8 Indurationen in der linken Weiche
21. - 9 - 30 - 39,9
6 - 45 - 40,1
22. - 9 - — - 39,9 Abscesse in der linken Weiche deutlich zu fühlen
8 - — - 40,6 die linke Seite des Bauches ist ge-

röthet und daselbst deutliche Abscessbildung vorhanden.

23. Juni 10 U. — M. 40,3

24. - 6 - 30 - 40,6 Die Abscesse verbreiten sich weiter über den Bauch

25. - 9 - — - 40,3

6 - 30 - 40,6 bewegt das linke Hinterbein schlecht; die rechte Seite des Bauches zeigt hochgeröthete Haut; darunter Infiltrate, ein Abscess zieht sich nach dem linken Hodensack zu, der bedeutend ödematös angeschwollen ist.

26. Juni 8 U. — M. 40,8 Aus einem Stich in den linken Hodensack entleert sich etwas Blut und seröse Flüssigkeit — man sieht eine mässige Anzahl rother Blutkörperchen und etwa zweimal so viele Bakterien. Aus einem Einschnitt* in die immer mehr sich röthende Bauchhaut entleert sich nur Blut, welches reichlich körnige weisse Blutkörperchen enthält, aber keine Bakterien.

7 U. — M. 40,4 Die Röthe der rechten Bauchseite wird immer intensiver.

27. Juni 8 U. — M. 39,7

6 - — - 40,4 Unter der gerötheten Haut sind dicke Abscesse zu fühlen.

28. Juni 10 - 30 - 40,2 Die Röthe ist nicht weiter gegangen, sie hält sich genau an die unterliegenden Abscesse.

30. Juni 7 U. Abds. 40,5 Die Röthe ist ganz verschwunden, die Abscesse werden immer dicker. Das Thier ist wieder viel munterer.

1. Juli 9 U. — M. 39,8

2. - 5 - 30 - 39,9 Die Abscesse immer noch unverändert

5. - 9 - — - 39,6 vorhanden; das Thier ist aber sehr munter und nimmt zu.

16. Juli. Das Thier ist merklich dicker geworden; die Abscesse sind immer noch vorhanden, scheinen aber in keiner Weise zu geniren.

Resultat. Das Versuchsergebniss ist nicht so ohne Weiteres in

die Augen fallend. Die injicirte Flüssigkeit erregte eine eiterige Entzündung im subcutanen Bindegewebe, die schon am ersten Tage bemerkt wurde; am dritten Tage erst erscheint auch Röthung der Oberfläche, die jedoch wenig intensiv ist und erst nach weiteren drei Tagen eine hochgradige wird; die Röthe verbreitet sich auch etwas weiter, es treten aber keine so dunkelrothe bis schwarze Stellen auf, wie in den Versuchen der beiden ersten Reihen. Ein Oedem tritt nur am Hodensack auf und hier werden auch wenige Bakterien gefunden, während in dem aus der gerötheten Bauchhaut entnommenen Blute keine vorhanden sind. Die Temperatur stieg nach der Injection um ein Geringes, aber erst vom dritten Tage an, wo auch die Röthe der Haut bemerkt wurde, kann man sie eigentlich als fieberhaft bezeichnen; später mit dem Aufhören des Fortschreitens der Entzündung kehrt sie wieder zur Norm zurück. Es ist also gleich von Anfang an eine sowohl temperaturerhöhende als auch besonders entzündungserregende Ursache vorhanden gewesen; die Entzündung nimmt auch die Charaktere der specifischen Infection an, aber nur in sehr geringem Grade. Eine grössere Menge Bakterien war nicht vorhanden, es muss also ausser diesen ein in Wasser lösliches Gift in der Infectionsflüssigkeit vorhanden gewesen sein, welchem eine, wenn auch geringe, specifische Wirkung zukam. Die im Oedem des Hodensackes beobachtete nur kleine Menge Bakterien mag so zu erklären sein, dass durch das kurze Zeit dauernde Kochen die Bakterien nicht sämmtlich getödtet wurden (Pasteur*), Hoffmann**), Polotebnow***), dass die wenigen in der Injectionsflüssigkeit vorhandenen sich etwas vermehrten, dass sie aber durch das Kochen doch so gestört waren, dass es zu einer bedeutenden Vermehrung nicht kam. Unmöglich ist es nun aber, den Einfluss, welchen diese geringe Menge Bakterien ausübte, genau zu bestimmen und von der Wirkung des Giftes in Abrechnung zu bringen.

22. Versuch. Kleines, weisses Kaninchen.

21. Juni 9 U. 30 M. 39,3 Injection am linken Rücken von 2 Cctm. künstlich mit Bakterien beplanter Nährflüssigkeit, welche längere Zeit unter fortwährendem Ersatz des verdunstenden Wassers gekocht worden war. Man sieht darin viele Bakterien,

*) Pasteur, Annal. de Chemie et de Physique. III. S. LXIV.

**) Hoffmann, Bot. Zeitung. 1869. Nr. 15—26.

***) Polotebnow, Mikroskop. Untersuch. v. Wiesner. 1872. pag. 129 ff.

theils in Haufen, theils isolirt; ein Kriterium, ob sie lebend oder todt seien, giebt es natürlich nicht.

	12 U.	15 M.	40,0	
	6	- 45	- 39,4	
22. Juni	9	- —	- 40,0	Auf der linken Seite des Bauches, nicht mit der Injectionsstelle zusammenhängend, befindet sich eine handteller-grosse, intensiv geröthete Stelle, wo die Haut sich etwas geschwollen anfühlt.
	8 U.	— M.	40,4	Die Hautröthe wird immer intensiver.
23. Juni	10	- —	- 40,2	Ein Tröpfchen Oedem aus der gerötheten Hautstelle zeigt nur einige rothe Blutkörperchen, keine Bacterien.
24. Juni	6 U.	30 M. ^{Ab}	39,0	Die Röthe ist nur ein wenig weiter gegangen; beginnt schon abzublassen.
25. Juni	9 U.	— M.	39,6	Das Thier ist sehr abgemagert
	6	- 30	- 39,7	die Röthe blasst überall ab.
26. Juni	8	- —	- 38,3	Die Röthe hat überall einem gelben Ton Platz gemacht.

12 Uhr todt.

Section um 1 Uhr.

Auf der linken Seite entsprechend den früher gerötheten Stellen befinden sich kleine flächenhaft ausgebreitete Eiteransammlungen, die tieferen Gefässe dieser Seite blutreich; sonst nichts Abnormes.

•Resultat. Es treten alle Zeichen einer ausgeprägten erysipela-tösen Infection auf, aber die Hautröthe beschränkt sich auf eine kleinere Stelle, schreitet nicht viel weiter fort und flasst bald ab, es kommt auch nicht zu der bekannten dunkelblaurothen, hämorrhagischen Färbung; dagegen ist Oedem des subcutanen Bindegewebes ebenfalls vorhanden, aber wieder keine Bacterien, die demnach sämmtlich durch das lange fortgesetzte Kochen getödtet worden waren. Leider war das noch sehr junge und schwache Thier von dieser geringen Affection schon so herunter gekommen, dass es starb, ein kräftigeres würde sicher den Eingriff überlebt haben. — Es war hier also auch nach Tödtung der Bacterien noch ein Gift vorhanden, welches die specifische Wirkung ausübte.

23. Versuch. Mittelstarkes, weisses Kaninchen.

2. Juli 9 U. — M. 39,2 Injection am linken Rücken von 2 Cctm. mit Bacterien am 4. Juni besäter Nähr-

flüssigkeit, welche mit 1 Cctm. 2% Car-
bolsäure versetzt und eine Zeitlang
stehen gelassen worden waren; dann
war noch 1 Cctm. Aq. dest. zugesetzt
und die ganze Masse bis auf 2 Cctm.
eingekocht worden. Grosse Mengen
runder und länglicher (ovaler) Bacte-
rien waren zu erkennen.

	6 U. — M.	39,7	
3. Juli	9 - — -	39,6	
	5 - 30 -	39,8	An der Injectionsstelle etwas Schwel- lung.
4. Juli	9 - — -	39,6	In der Nähe der Injectionsstelle eine kleine, leicht geröthete Hautstelle, die sich auch geschwollen anfühlt.
	6 U. — M.	39,8	Die Röthe ist sehr deutlich.
5. Juli	9 - — -	39,8	
	6 - 30 -	39,9	munter; die Röthe ist schon wieder verschwunden, aber die Infiltration noch vorhanden.
6. Juli	9 U. — M.	39,8	Aus einem Schnitte in die infiltrirte Hautpartie entleert sich bei Druck eine röthliche Flüssigkeit, welche eine mäs- sige Menge rother Blutkörperchen, aber keine Bacterien enthält.
7. Juli	9 U. — M.	39,7	Auch nach der Sacralgegend zu sind einige kleine Absesse, über denen die Haut leicht geröthet ist.
8. Juli	9 U. — M.	40,0	An der Einspritzungsstelle bildet sich ein immer dickerer Abscess.
	6 - — -	40,0	das Thier ist wohlgenährt und munter. Aus einem grossen Einschnitt in den Abscess entleert sich nur Blut, welches keine Bacterien enthält.
9. Juli	9 U. — M.	39,7	Das Thier ist munter, frisst gut und nimmt zu; der Abscess bleibt unver- ändert bestehen.
13. -	9 - — -	39,7	
16. -	9 - — -	39,6	

Resultat. Dieselbe Menge derselben Flüssigkeit, welche rein
bei anderen Thieren sehr schnell Infection erzeugte und den Tod
herbeiführte, hat es also hier, nachdem alle Bacterien getödtet
waren, weder zu einer intensiven Infection noch zum tödtlichen

Ausgang gebracht; aber doch war, wenn auch die Temperatursteigerung fast ganz fehlte, eine Entzündung in der Nähe der Einspritzungsstelle und sogar auch etwas entfernter nach der Sacralgegend zu mit Röthe der Haut und Oedem des subcutanen Bindegewebes vorhanden, in welchem letzteren jedoch die Bakterien fehlten. Die an Erysipel wenigstens erinnernde Affection breitete sich aber nicht weiter aus und führte nur zu einer vorübergehenden Alteration des Wohlbefindens. Also auch hier wieder eine, wenn auch geringe, Wirkung ohne Bakterien.

Die Resultate dieser dritten Versuchsreihe lassen ohne Zweifel noch Manches an Deutlichkeit zu wünschen übrig, und es gehörte wohl eine viel grössere Experimentenreihe dazu, um in der vorliegenden Frage volle Klarheit zu schaffen. Ich glaube jedoch, dass auch diese kleine Anzahl von Versuchen schon genügen wird, um wenigstens eine allgemeine Vorstellung von dem Verhältniss zwischen Bakterien und Gift zu geben. So viel ist sicher und geht aus allen Versuchen hervor, dass mit der mehr oder weniger vollständigen Tödtung der Bakterien in den Infectionsflüssigkeiten eine ganz eclatante Abschwächung ihrer Wirkung Hand in Hand geht; aber ganz aufgehoben wird sie dadurch nicht. Es tritt trotzdem Hautröthe, Oedem, Zelleninfiltration auch ohne Bakterien ein, nur bleibt die Affection auf eine kleinere Hautpartie beschränkt, greift nicht sehr weit um sich und verschwindet, wenigstens was die eigentlich erysipelatösen Symptome angeht, bald wieder, es ist also gerade das Fortschreiten, das immer wieder von Neuem Erzeugtwerden des erysipelatösen Reizes, welches den bakterienhaltigen Flüssigkeiten allein zukommt. Um diese beiden Thatsachen in Einklang zu bringen, sehe ich nur die eine Möglichkeit, anzunehmen, dass nicht sowohl die Bakterien selbst als Individuen das Gift darstellen, sondern dass durch ihren Lebensprocess ein Stoff gebildet wird, der erst die direct giftige Substanz darstellt. Damit wäre die geringe Wirkung der Infectionsflüssigkeiten nach dem Tode der Bakterien erklärt, damit wäre zugleich erklärt, wie durch die Gegenwart der Bakterien die Affection immer weiter ausgebreitet und neuangefacht wird, indem immer wieder neues Gift von denselben geliefert wird. —

Die Lehre von der Contagiosität des Erysipels ist nicht neu; sie fasste zuerst in England Fuss, wo, wie Volkmann sagt, es gegenwärtig kaum noch einen Chirurgen von Fach geben dürfte,

der nicht von der Contagiosität überzeugt wäre, auch in Frankreich huldigt nach dem Rapport sur les progrès de la Chirurgie en France (Paris 1867) die Mehrzahl der Chirurgen dieser Ansicht. In Deutschland sollen noch die Zweifler überwiegen. Die Contagiositätslehre wird gestützt nicht nur durch viele Fälle, wo Leute, die mit einem an Erysipel Leidenden in Berührung gekommen waren, besonders Wärter, Anverwandte etc., ebenfalls an Erysipel erkrankten, sondern auch durch einige, wenn auch wenige, so doch sicher constatirte Fälle von Verbreitung der Rose durch die Vaccination. Man hat auch versucht durch Impfung das Erysipel auf Gesunde zu übertragen, ohne jedoch bis jetzt zu einem Ziele damit gekommen zu sein.

Ueber die Natur des supponirten Giftes hat man kaum Vermuthungen gehabt, bis in der allerneuesten Zeit durch mehrere rasch auf einander folgende Beobachtungen über das Vorkommen niederer Organismen, besonders bei den sog. septischen Wundkrankheiten, die Aufmerksamkeit der Aerzte immer mehr auf diese Wesen gelenkt wurde.

Hueter*) war wohl der Erste, welcher auch das Erysipel, wenigstens soweit es von Wunden ausgeht, durch die Einwanderung von Monaden in die Cutis entstehen liess. Er formulirt seine Meinung scharf in folgenden Worten: „Die Wunddiphtheritis und das Wunderysipel entstehen durch Einwanderung der Monaden in die lebenden Gewebe,“ für die sie, wie er kurz vorher sagt, als Individuen eine Noxe, ein entzündliches Irritament sind. Seine Behauptungen wurden, soweit sie den factischen Befund angehen, von Nepveu**) bestätigt, der in vier Fällen theils traumatischen, theils sg. spontanen Erysipels Bacterien (Bact. punct. Ehb.) beobachtet haben will.

Beide Forscher stimmen in der Charakterisirung der von ihnen aufgefundenen Organismen überein, denn die Monaden Hueter's sowohl wie das Bacterium punctum gehören offenbar zu der Gruppe der von Cohn***) sogenannten Kugelbacterien, Microsphaerae, von denen der genannte Forscher folgende Beschreibung giebt:

Microsphaera (Kugelbacterie).

Familie der Schizomyceten, Gruppe der Bacteriaceae.

„Zellen farblos, sehr klein, kugelig oder sphäroidisch, in der

*) Hueter, Sammlung klin. Vorträge Nr. 22.

**) Nepveu, Gaz. méd. de Paris. 1872. Nr. 3 (Centralblatt 1872. Nr. 19).

*** Cohn, Virch. Arch. LV, 1. u. 2. Heft. Vgl. übrigens dessen eben erschienene Untersuchungen über Bacterien in seinen Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, 2. Heft.

Regel unbewegt, durch Theilung oder Abschnürung zu 2, 4—8 oder mehrgliederigen, rosenkranzförmigen Ketten vermehrt, durch Verschiebung zu unregelmässigen Gruppierungen, in Folge fortgeschrittener Vermehrung zu zahlreichen Zellhäufchen oder Colonien entwickelt, oder durch schleimige Intercellularsubstanz zu zooglöaartigen Massen verbunden, vielleicht Dauerzellen bildend.“

Auch die von mir in dem Inhalte der menschlichen Erysipelblase beobachteten Gebilde entsprechen, wie aus der früher gegebenen Beschreibung hervorgeht, genau der eben erwähnten Aufstellung Cohn's; bei den geimpften Thieren habe ich aber neben runden, besonders in dem subcutanen Oedem auch längliche Formen gesehen, die jedoch nie den Durchmesser eines rothen Blutkörperchens an Länge übertrafen und niemals Eigenbewegungen zeigten. Auch in meinen Züchtungsgläschen habe ich dieselben Formen künstlich gezogen, ohne je, selbst nach Monate langem Aufbewahren, eine Eigenbewegung auftreten zu sehen. Diese länglichen Formen dürften sich vielleicht als vor der Theilung stehende, und daher in die Länge gedehnte Kugelbakterien erklären lassen, was um so eher zulässig scheint, als ich sehr häufig die länglichen Körperchen mit welligen Seitencontouren gesehen habe, wodurch der Anschein erweckt wurde, als seien sie aus zwei oder drei runden Formen zusammengesetzt — oder wollten sich in solche auflösen.

Mit grosser Freude habe ich die kürzlich erschienene vorläufige Mittheilung Bollinger's*), Zur Pathologie des Milzbrandes, in Empfang genommen, worin der Autor constatirt, dass die Bacteridien des Milzbrandes aus ähnlichen Kugelbakterien hervorgehen, wie ich sie nach Cohn oben charakterisirt habe, und dass die länglichen Gebilde nicht homogen sind, sondern sich bei starker Vergrösserung und Anwendung künstlicher Methoden aus Kugelbakterien zusammengesetzt zeigen. Bollinger findet die isolirten Kugelbakterien stets in dem Milzbrandblute, auch dann, wenn die Bacteridien sich noch nicht entwickelt haben und löst auf diese Weise alle zwischen den einzelnen Autoren bestehenden Widersprüche in Bezug auf die Relation zwischen Milzbrandgift und diesen Gebilden zu Gunsten der Parasitenlehre.

Mag es sich nun mit der Entstehung der Bacteridien des Milzbrandes und der von mir beobachteten länglichen Körperchen verhalten wie es will, so scheint mir doch soviel jedenfalls sicher und wird auch von Bollinger noch besonders hervorgehoben, dass

*) Bollinger, Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1872. Nr. 27.

diese Gebilde von den meist grösseren, oft bedeutend viel grösseren und wenigstens zu gewissen Zeiten mit sehr lebhafter Eigenbewegung begabten Cylinderbakterien, welche, wie aus den Untersuchungen von Rindfleisch*), Cohn**) u. A. doch mit grosser Wahrscheinlichkeit hervorgeht, allein die stinkende Fäulniss erzeugen, durchaus verschieden sind.

Danach bin ich also geneigt, auch für die Bakterien des Erysipels der besonders von Cohn ausgesprochenen Ansicht, wonach alle oder doch die meisten pathogenen Bakterien in die Klasse der Kugelbakterien gehören sollen, beizutreten, vorausgesetzt, dass die von mir beobachteten länglichen Gebilde in der einen oder anderen Weise in den Entwicklungsgang der Mikrosphaeren eingefügt werden können.

Fügen wir nun die Beobachtungen der anderen Forscher zu unseren Resultaten, wie sie sich aus den drei Versuchsreihen ergeben, hinzu, so sind wir, glaube ich, berechtigt, das Erysipel oder doch wenigstens das epidemisch auftretende Wunderysipel den parasitären Krankheiten zuzurechnen. Man hat zwar gesagt, die Frage nach dem Verhältnisse der Pilzentwicklung zur Aetiologie der Krankheiten sei noch nicht spruchreif und ich gebe das gerne zu; ich bin auch weit davon entfernt zu glauben, dass durch die angeführten Experimente die Frage nach der Aetiologie des Erysipels definitiv beantwortet sei — sie sollen vielmehr nur der Anfang des Versuchs einer rationellen Beantwortung derselben sein, — aber trotzdem sehe ich doch nicht ein, weshalb wir aus den bis jetzt gewonnenen Thatsachen nicht schon Schlüsse ziehen sollten, sobald wir uns nur immer gegenwärtig halten, dass wir damit keine unfehlbaren Dogmen aufstellen wollen.

Fassen wir nun nochmals die aus den drei angeführten Versuchsreihen gewonnenen Resultate kurz zusammen, so geht, wie mir scheint, vor allen Dingen daraus hervor, dass das erysipelatöse Gift in einer sehr engen Beziehung zu den bei Erysipelatösen gefundenen Bakterien stehe. Die Bakterien fanden sich nicht nur in der ursprünglichen vom Menschen stammenden Flüssigkeit, sondern auch bei den Thieren, die künstlich inficirt worden waren; sie fanden sich hier vorzugsweise massenhaft in dem an der afficirten Hautstelle vorhandenen Oedem, welches wiederum bei Weitem die giftigste Wirkung auf Andere ausübte. Es war ferner möglich,

*) Rindfleisch, Virch. Arch. LIV, Heft 3.

**) Cohn, Schlesische Gesellschaft für vaterländ. Cultur, Sitzgsber. vom 14. Febr. 1872:

durch künstlich gezüchtete Bacterien die prägnantesten und schwersten Krankheitssymptome hervorzurufen, während in einzelnen Versuchen die Schwere der vorhandenen Symptome mit der Entwicklung der Bacterien ganz gleichen Schritt hielt. Ein directer causaler Zusammenhang zwischen Gift und Bacterien lässt sich also wohl schwerlich läugnen, aber es bleibt immer noch die Frage zu entscheiden, stellen die Bacterien selbst das giftige Princip dar, oder erzeugen sie nur die infectiöse Substanz?

Die dritte Versuchsreihe zwingt uns, wie ich bei der Gesamtbesprechung ihrer Resultate des Näheren auseinandergesetzt habe, zu der Annahme, dass nicht die Bacterien mit dem Gifte identisch sind, sondern dass sie dasselbe nur erzeugen. Aber auch aus den übrigen-Versuchsreihen lassen sich Thatfachen anführen, welche mit Entschiedenheit für diese Erklärung sprechen. Wären die Mikrosphären mit dem Gifte identisch, würde also bloß ihre Anwesenheit, oder, wie Bollinger für die Milzbrandbacterien annimmt, die mit ihrer Lebensthätigkeit verbundene Absorption des Sauerstoffes des Blutes die Noxe für den Organismus darstellen, dann müssten die kleinen Körperchen sich stets im Blute der erkrankten Individuen in um so grösserer Anzahl finden, je intensiver die Erscheinungen der Infection, da sich sonst die schon vor der localen Entzündung meistens auftretenden Allgemeinerscheinungen (Fieber, Gehirnsymptome) nicht erklären liessen, es dürfte vor allen Dingen niemals eine Wirkung eintreten, sobald die in der Infectionsflüssigkeit vorhandenen Bacterien durch irgend ein Mittel getödtet worden sind, und doch haben wir eben in der dritten Versuchsreihe zum Theil sehr prägnante specifische Wirkungen eintreten sehen. Alle diese Erscheinungen lassen sich nur so erklären, dass man annimmt, die Bacterien erzeugen durch ihre vegetative Thätigkeit irgend einen Secretstoff, der erst das wirksame Gift darstellt. Es wird also bei jeder Injection eine gewisse Menge des fertigen Giftes eingeführt — und daher die erste sofort eintretende Wirkung, daher auch die Wirksamkeit der in der dritten Reihe benutzten Flüssigkeiten; hat diese Menge Gift ihre Wirkung geäussert, und ist sie durch den Stoffwechsel wieder eliminirt oder sonst wie unschädlich gemacht worden, so kann jede Spur der Infection wieder verschwinden (die unverändert bestehenden Abscesse bei vollem Wohlbefinden der Thiere [Vers. 21 u. 23] können kaum noch als eine Schädlichkeit betrachtet werden*) und das Individuum ad integrum

*) Die Abscesse sind später gänzlich resorbirt worden, und das eine wenig-

restituirt werden; sind aber zugleich Bacterien mit eingeführt worden, die sich nun unter günstigen Bedingungen schnell vermehren, so wird immer wieder von Neuem die giftige Substanz gebildet und der Krankheitszustand zieht sich dadurch immer mehr in die Länge und führt bei den infectirten Thieren immer zum Tode.

Ich bin natürlich weit davon entfernt, die soeben vorgetragene Meinung über die Wirkungsweise der Bacterien schon als eine vollkommen gesicherte Behauptung anzusehen; ich betrachte sie vorläufig noch als eine Hypothese, welche die bekannten Erscheinungen am besten erklärt, und der es nicht an stützenden Thatfachen aus der Naturgeschichte der Bacterien fehlt.

Dass mit dem Lebensprocesse der Schizomyceten überhaupt die Zersetzung eiweissartiger Substanzen und im Allgemeinen überhaupt Aenderungen der chemischen Natur der Nährsubstanz unzertrennlich verbunden sind, ist durch eine lange Reihe von Untersuchungen von Pasteur und Lemaire*) an bis jetzt (zuletzt Cohn und Rindfleisch) sicher nachgewiesen; es ist aber ebenso, besonders durch Cohn**), der Nachweis geliefert, dass durch die Vegetation ganz bestimmter, auch zur Gruppe der Kugelbacterien gehöriger Schizomyceten ganz bestimmte chemische Substanzen (roth***), blau, grün, gelb gefärbte) gebildet werden — Alles Thatfachen, die wesentlich zur Stütze obiger Hypothese dienen können.

Zu denselben Anschauungen über das Verhältniss der Bacterien zu den mit ihnen zusammenhängenden Krankheiten ist schon früher Tiegel gekommen, bei seinen Untersuchungen über die durch das *Microsporon septicum* (Klebs) verursachten septicämischen Wundkrankheiten; von Bergmann†), dem sich auch Ravitsch an-

steins der Thiere hat seitdem schon eine zahlreiche, kräftige Nachkommenschaft gezeugt.

*) Lemaire, de l'acide phénique. Paris 1865.

**) und neuerdings Schroeter in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen. 2. Heft pag. 109 ff.

***) Ich selbst habe vor einiger Zeit einen hierher gehörigen Fall von sogenannter *Monas prodigiosa* zu untersuchen Gelegenheit gehabt, wo in bekannter Weise zum Schrecken der Hausfrau alle an einem bestimmten Orte aufbewahrten Speisen, besonders Kartoffeln, Fleisch etc. bald einen rothen, blutähnlichen Ueberzug erhielten. Die Untersuchung der rothen Masse, die ich mit Erfolg auf Kartoffeln und Brot säte, zeigte eine grosse Masse farbloser Bacterien, die in einer diffus roth gefärbten Flüssigkeit schwammen. Einige durch Zufall mit abgerissene Muskelstückchen zeigten ebenfalls eine diffuse rothe Färbung.

†) Neuerdings hat Bergmann diese Ansicht vollständig acceptirt, und identificirt sein Sepsin mit dem durch Bacterien in faulenden Substanzen erzeugten putriden Gifte. S. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. I, 4.

schliesst, wird diese Wirkung der Bacterien wenigstens als möglich zugegeben, während Cohn den von ihm bei den Pocken gefundenen Mikrosphaeren eine ganz gleiche Rolle in Rücksicht des Pockengiftes zutheilt.

Was nun die Art der Wirkung des von den Bacterien erzeugten Giftes im Allgemeinen angeht, so würden wir sie uns beim Erysipel zu denken haben ähnlich wie bei den acuten Exanthenen, wo wir auch durch ein und dasselbe Gift einerseits die Allgemeinerkrankung, die sich in Fieber etc. documentirt, andererseits die specifische Erkrankung der Haut hervorgebracht sehen oder wie beim Typhus abdominalis, wo neben den sehr heftigen Allgemeinerscheinungen die specifische Erkrankung des Darmtractus als ein Effect desselben Giftes angesehen werden muss.

Es entsteht nun aber die Frage, wie verhalten sich die Parasiten der einzelnen Krankheiten zu einander, sind sie verschieden und wodurch? Bei der Neuheit der ganzen Angelegenheit und bei der eben erst beginnenden exacten Bearbeitung derselben kann man jetzt natürlich noch keine irgend wie sicher begründete Antwort auf obige Fragen geben, aber doch muss man a priori auf eine Verschiedenheit der Körper aus der Verschiedenheit ihrer zu Tage tretenden Wirkungen schliessen. Der Umstand, dass ich durch meine Bacterien immer nur specifisch-erysipelatöse Affectionen erzeugen konnte, spricht entschieden zu Gunsten dieser Annahme und die schon früher erwähnte Thatsache, dass man in denselben Flüssigkeiten durch die eine Sorte Bacterien constant rothe, durch eine andere constant grüne etc. Färbungen erzielen kann, macht dieselbe doppelt plausibel, während auf der anderen Seite der klinisch angeblich öfters beobachtete Umstand, dass durch dieselbe oder doch ganz ähnliche Infection bei dem einen Individuum z. B. Pyämie, bei dem anderen aber Erysipel erzeugt werde, für eine Identität beider Formen zu sprechen scheint. Es würde sich also nun zunächst darum handeln, den Pyämiepilz (Roser), den Erysipelpilz etc. genauer zu bestimmen. Bei dem jetzigen Standpunkte der botanischen Kenntnisse von den Schizomyceten ist an eine Aufklärung von dieser Seite nicht zu denken, und auf morphologische Unterschiede müssen wir wohl vorläufig noch verzichten, wohl aber wäre es vielleicht möglich, dass das pathologische Experiment zu Lösung dieser Frage nicht unwichtige Aufschlüsse beibringen könnte. Die Schizomyceten finden sich in grossen Mengen überall da, wo organische Substanzen verwesen, und zwar nicht nur die nach unseren jetzigen Vorstellungen die Fäulniss überhaupt erst bewirkenden

Cylinderbakterien, sondern auch die als Krankheits-Erreger zu betrachtenden Mikrosphären (Kugelbakterien). Ich meine nun, dass es vielleicht möglich wäre durch künstlich erregte Fäulniss und verschiedene Modification der Versuchsbedingungen in dem einen Falle vorzugsweise die Erreger dieser, in dem anderen die jener Krankheit zu erzeugen, wodurch schon ein bedeutender Schritt weiter zum Verständniss dieser Processe gethan wäre.

In der Literatur finden wir für diese Seite der Infectionsfrage nur wenig Material. Seither haben sich die Autoren ausschliesslich mit den speciell zur Septicämie gehörigen Krankheitserscheinungen beschäftigt und dieselben auch künstlich durch Injection der verschiedensten faulenden Substanzen erzeugt, aber die übrigen Wundkrankheiten haben keine Berücksichtigung erfahren. Man machte auch dabei keine Unterschiede zwischen den faulenden Substanzen, sondern nannte das ganze in Folge der Infection mit irgend welchen faulenden Stoffen entstehende Krankheitsbild das der putriden Infection. Nun muss es aber doch von vornherein auffallen, dass so viele widersprechende Ansichten über die wesentlichen und pathognomonischen Symptome und pathologischen Befunde zu Tage gefördert wurden. Die Einen betonten die bis zu Ekehymosirung und förmlicher Diphtheritis sich zuweilen steigernde Enteritis als nie fehlenden Befund, andere Autoren dagegen fanden die Darmentzündung entweder nie oder doch nicht in allen Fällen, einige haben Entzündungen seröser Häute und Hyperämie mit Ekehymosen in den inneren Organen gefunden, während andere sie überhaupt gar nicht oder nur unter besonderen mit der putriden Infection nicht direct zusammenhängenden Verhältnissen beobachteten; die Milz wird von den einen stets bedeutend vergrössert gefunden, andere haben keine oder nur unbedeutende Veränderungen an ihr wahrgenommen; von den einen werden die Symptome von Seiten des Nervensystems (tetanische Krämpfe, Koma etc.) besonders betont, welche von anderen gar nicht oder doch nicht immer beobachtet wurden u. s. w.

Es geht wohl, wie mir scheint, aus alle dem hervor, dass es überhaupt kein einheitliches Krankheitsbild der putriden Infection giebt, sondern dass je nach der angewandten faulenden Substanz, d. h. nach meiner Ansicht je nach der Verschiedenheit der angewandten Bakterien, bald diese, bald jene Symptomengruppe in den Vordergrund des klinischen und anatomischen Bildes tritt.

Was nun speciell das Erysipel angeht, so sind zwar Abscesse an der Injectionsstelle und Verjauchung des Bindegewebes sehr häufig beobachtet worden, aber doch nicht die charakteristischen

erysipelatösen Erscheinungen, wie ich sie erzielt habe. Nur unter den Versuchen von Ravitsch finde ich auch zwei angeführt (l. c. Vers. 28 pag. 52 und Vers. 62 pag. 71), welche mit den meinigen in der ersten Versuchsreihe grosse Aehnlichkeit haben und von denen ich den charakteristischsten kurz anführen will.

Im 28. Versuche wird einem Hunde eine durch Fleischmaceration gewonnene putride Flüssigkeit (1 Unze!) unter die Haut gespritzt. An der Einspritzungsstelle erscheint an demselben Tage eine ödematöse Geschwulst, die bis zum nächsten Tage sehr bedeutend wächst und sich über die ganze Brust verbreitet. Zugleich mit dem Auftreten der Geschwulst ist die Temperatur bedeutend in die Höhe gegangen. Am Nachmittage wird constatirt, dass die Haut über der ödematösen Stelle dunkelroth gefärbt ist (doch waren vorher keine Bemerkungen über die Haut gemacht worden, so dass es unentschieden bleibt, ob eine Röthung der Haut nicht schon früher vorhanden war). Bei der Section des noch am selben Abend gestorbenen Thieres wird ausser körnigem Zerfall der Leber und Nierenepithelien und Hyperämie des Gehirnes nichts Abnormes gefunden. Die Oedemflüssigkeit enthält eine Menge runder mit Körnern angefüllter Zellen, freie Körner, junge Bakterien und Hämoglobinkrystalle. Ravitsch versteht unter Bakterien wie die meisten (relativ) älteren Autoren, besonders die Cylinderbakterien der Fäulniss; es möchten also vielleicht seine jungen Bakterien mit den von mir beobachteten länglichen Formen übereinstimmen, während wohl jetzt Niemand mehr darüber im Zweifel sein wird, dass die von ihm daneben erwähnten Körner nichts Anderes als Kugelbakterien sind. Bemerkenswerth und für meine Ansicht von der Verschiedenheit der Bakterien wichtig scheint mir noch die Thatsache, dass gerade bei vier anderen mit derselben Flüssigkeit vorgenommenen Experimenten eine völlige Abwesenheit jeglicher Veränderungen im Darm, an den serösen Häuten und in den Organen (mit Ausnahme der körnigen Trübung der Epithelien der Niere und Leber) und nur bei der einen Injection in die Vena jugularis eine stärkere Affection des Nervensystems beobachtet wurde. Leider ist bei diesen Versuchen keine genauere Angabe über etwaige Veränderungen an der Injectionsstelle gemacht.

Es bleibt mir nun noch übrig, zum Schlusse das Gesamtergebniss meiner Untersuchungen und Betrachtungen in einigen Hauptsätzen übersichtlich zusammenzustellen, wobei ich jedoch nochmals ausdrücklich bemerke, dass diese Hauptsätze keine Glaubenssätze darstellen sollen, sondern dass ihre Aufstellung nur als ein Versuch

zu betrachten ist, die aus den Experimenten sich ergebenden Thatsachen für die Pathologie zu verwerthen.

1) Das (epidemische Wund-) Erysipel wird hervorgerufen durch ein Gift, welches sowohl im Blute, als auch besonders in den an der afficirten Hautstelle befindlichen Flüssigkeiten enthalten ist.

2) Das Erysipel kann durch Impfung mit diesen Flüssigkeiten auf andere Individuen (vom Menschen auf Thiere und von Thieren auf Thiere) übertragen werden.

3) Mit der Entwicklung des Erysipels geht die Entwicklung von Bacterien Hand in Hand.

4) Die Bacterien stehen in enger Beziehung zu dem Gifte, da man auch durch künstlich gezüchtete Bacterien die charakteristischen Symptome der Krankheit hervorrufen kann.

5) Die Bacterien sind aber nur die indirecte Ursache der Krankheit, da sie sich nicht im Blute der Inficirten in grösserer Menge finden, und da durch ihre Zerstörung die Wirksamkeit der Infectionsflüssigkeiten zwar herabgesetzt, aber nicht ganz zerstört werden kann.

6) Die Bacterien gehören wahrscheinlich in die von Cohn aufgestellte Gruppe der Mikrosphären (Kugelbacterien), Schizomyceten.

7) Es ist anzunehmen, dass die bei den verschiedenen Krankheitsformen beobachteten Bacterien auch verschieden sind, doch lässt sich bis jetzt noch kein ganz sicherer Nachweis dafür erbringen. —