

nach Anfangs nur sehr unbedeutende Resultate fördert, denen eine praktische Verwertung namentlich nicht abzugewinnen ist. Denn von je verschiedenen Seiten und Standpunkten das wohl noch lange ungelöste Mithal des Wesens der krankhaften Störungen in Angriff genommen wird, desto eher kann man hoffen, dass alle diese verschiedenen Forschungswege sich endlich in einem gemeinsamen Brennpunkte concentriren werden, und die Worte unseres Dichters über das Menschliche überhaupt gelten auch von dem kranken Menschlichen.

## BEITRAG

# zur Lehre vom Auswurf.

Von

H. BAMBERGER.

Während die chemischen Verhältnisse des Harns seit langer Zeit mit grosser Vorliebe von Chemikern und Aerzten untersucht wurden und noch immer zahlreiche Kräfte beschäftigen, haben die übrigen Secrete zum Theil wegen der Schwierigkeit ihrer Gewinnung, wenigstens im reinen Zustande, zum Theil aus anderen Gründen, bisher eine verhältnissmässig sehr spärliche Berücksichtigung gefunden. Besonders gilt dies von dem Auswurfe, über den wir zwar in Bezug auf Formverhältnisse sehr tüchtige Arbeiten aus der jüngsten Zeit besitzen, dessen chemische Zusammensetzung aber bisher nur in sehr unvollständiger Weise bekannt ist. Dass das Bronchialsecret aus Wasser, Schleimstoff, Pyrin, Extractivstoffen, Fett, anorganischen Salzen, mitunter Blut, hie und da auch flüchtigen Säuren in wechselnden Mengenverhältnissen besteht, ist wohl bekannt, allein welche Rolle diese verschiedenen Körper bei den differenten Krankheitszuständen der respiratorischen Organe spielen, ob und welche Modificationen im Vorkommen und den Quantitäts-Verhältnissen derselben die verschiedenen Störungen begleiten und ob sich nicht hieraus mehr oder minder wichtige Andeutungen in diagnostischer Beziehung und weitere Aufklärungen über den Stoffwechsel im kranken Zustande gewinnen lassen — alles dies ist bisher noch fast gar nicht in nähere Erwägung gezogen worden. Zwar bin ich weit davon entfernt, in dieser Beziehung allzu sanguinische Hoffnungen zu hegen, allein doch halte ich die auf solche Untersuchungen verwendete Mühe nicht für verloren, wenn sie auch der Natur der Sache

nach anfangs nur sehr unscheinbare Resultate fördert, denen eine praktische Verwerthung unmittelbar nicht abzugewinnen ist. Denn von je verschiedeneren Seiten und Standpunkten das wohl noch lange ungelöste Räthsel des Wesens der krankhaften Störungen in Angriff genommen wird, desto eher kann man hoffen, dass alle diese verschiedenen Forschungswege sich endlich in einem gemeinsamen Brennpunkte concentriren werden, und die Worte unseres Dichters über das Menschenleben überhaupt gelten auch von dem kranken Leben: „Wo ihr's fasst, da ist's interessant.“

Ich habe mir zunächst die Aufgabe gestellt, die anorganischen Bestandtheile des Auswurfs als das eigentliche chemische Skelett, wie einer unserer jüngeren Forscher treffend sagt, nach ihrer Natur und ihrem Mengenverhältnisse bei den verschiedenen Respirationskrankheiten näher zu bestimmen. Ob sich daran weitere Untersuchungen, sei es von meiner Seite oder, was ich vorziehen würde, von tüchtigeren und weniger anderweitig gebundenen Kräften, reihen werden, mag vor der Hand der Zukunft überlassen bleiben. Ich nehme aber um so weniger Anstand, diese wenn auch noch so fragmentarischen Untersuchungen zu veröffentlichen, als an einen Abschluss derselben doch noch nicht zu denken ist und sie vielleicht dazu beitragen, Andere zu weiteren Forschungen anzuregen.

Zwei Uebelstände machten sich mir bei dieser Arbeit besonders geltend; der weniger bedeutende besteht darin, dass das Secret der Bronchialschleimhaut nicht rein gewonnen werden kann, sondern derselben Mundschleim und Speichel in verschiedenen Mengen beigemischt sind; allein da der Salzgehalt derselben ein äusserst geringer ist, so werden die Resultate dadurch nur unerheblich alterirt. Der zweite Mifsstand ist der, dass das normale Secret der Bronchialschleimhaut dem Quantum nach so gering ist, dass der Grundtypus der normalen Secretion nicht ermittelt werden kann und damit die Möglichkeit der vergleichenden Beurtheilung entfällt. Es können somit nur die Produkte der verschiedenen pathologischen Prozesse mit einander verglichen werden.

Die Methode der Untersuchung war im Kurzen folgende:

Nachdem durch wiederholte qualitative Untersuchungen die in der Asche der Sputa überhaupt vorkommenden Stoffe ermittelt waren, wurde ein kleiner Theil der möglichst frischen Sputa in der gewöhnlichen Weise zur Bestimmung des Wassergehaltes, der Menge der festen Bestandtheile und der anorganischen Salze benützt. Eine grössere Menge gewöhnlich von 3, mitunter auch mehr Tagen gesammelt, wurde im Wasserbad zur Trockne verdampft und dann geglüht. Da die schmelzenden Salze die hier stets sehr beträchtliche Menge der Kohle sehr fest zurückhalten, so würde man um letztere vollständig zu verbrennen das Glühen sehr lange fortsetzen müssen, dabei aber unfehlbar nicht unerhebliche

Verluste erleiden; auch das Schmelzen mit salpetersaurem Ammoniak dürfte aus ähnlichen Gründen nicht zu empfehlen sein. Ich fand es am vortheilhaftesten das Einäschern nur so lange fortzusetzen, bis alles Organische vollkommen verkohlt war. Die kohlehaltige Asche wurde nun gewogen (was bei der sehr hygroskopischen Beschaffenheit derselben mit grösster Vorsicht geschehen muss) und vollständig mit Wasser ausgezogen. Der von Wasser nicht gelöste Theil wurde geglüht, gewogen und mit erwärmter Salzsäure erschöpft; der Rückstand der nur die Kohle und die Kieselsäure enthielt, auf einem bei  $120^{\circ}$  getrockneten, gewogenen Filter von bekanntem Aschengehalt bei derselben Temperatur vollständig getrocknet, gewogen und dann bis zum völligen Verschwinden der Kohle und Zurückbleiben der rein weissen, sandigen Kieselerde geglüht. Die Gewichts-differenz entsprach der vorhandenen Kohle, die von der ursprünglichen Aschenmenge in Abrechnung gebracht wurde.

Der wässrige Auszug, der stets stark alkalisch reagirte, wurde in mehrere genau gleiche Theile gebracht. In einem derselben wurde nach Zusatz von Salpetersäure das Chlor durch salpeters. Silberoxyd gefällt, nach den bekannten Regeln geglüht, gewogen und aufs Ganze berechnet. In einem zweiten, ebenfalls angesäuerten Theile wurde die Schwefelsäure mit Chlorbarium und im Filtrat nach Entfernung des überschüssigen Fällungsmittels durch Schwefelsäure die (an Alkalien gebundene) Phosphorsäure durch Ammoniak, Salmiak und schwefelsaure Magnesia in bekannter Weise bestimmt. Ein dritter Theil wurde mit Barythydrat versetzt, der Niederschlag der gewöhnlich zur Controlle der Richtigkeit der ersten Schwefelsäure- und Phosphorsäurebestimmung benutzt wurde, abfiltrirt, das Filtrat mit kohlen-saurem Ammoniak zur Trockne eingedampft, mit Wasser aufgenommen, filtrirt und vollständig ausgewaschen, das mit etwas Salzsäure sauer gemachte Filtrat in gewogener Schale zur Trockne verdampft, schwach geglüht und gewogen. In der wässrigen Lösung der Salzmasse wurde das Chlor bestimmt und nach der indirecten Methode die Menge des Kali und Natron berechnet.

Bei der Berechnung der in der wässrigen Lösung gefundenen Körper auf Salze, die bekanntlich immer bis zu einem gewissen Grade willkürlich ist, wurde folgendermassen verfahren: das sämmtliche vorhandene Natron wurde als Chlornatrium, das übrig bleibende Chlor als Chlorkalium berechnet, die Schwefel- und Phosphorsäure als neutrale Kalisalze. Hierbei blieb constant ein kleiner Ueberschuss an Kali (entsprechend der stark alkalischen Beschaffenheit der wässrigen Lösung), welcher als kohlen-saures Kali berechnet wurde. Möglicherweise hätte auch ein Theil desselben als Aetzkali vorhanden sein können, was nur eine unwesentliche Differenz bedingen würde.

Die salzsaure Lösung wurde mit Ammoniak übersättigt, der Niederschlag abfiltrirt und mit Essigsäure versetzt. Das unlösliche phosphorsaure Eisenoxyd wurde abfiltrirt, geglüht und gewogen; aus der essigsäuren Lösung der Kalk durch oxalsäures Ammoniak gefällt, durch schwaches Glühen unter wiederholtem Zusatze von kohlen-saurem Ammoniak als kohlen-saurer Kalk gewogen und als  $3\text{CaO}$ ,  $\text{PO}_5$  berechnet. In der vom oxalsäuren Kalk abfiltrirten Flüssigkeit wurde die phosphorsaure Magnesia durch Ammoniak gefällt und als pyrophosphorsäure Magnesia gewogen. Die von den phosphorsauren Erden und dem phosphorsauren Eisenoxyd befreite salzsaure Lösung enthielt nun noch Kalk und Magnesia in Verbindung mit Kohlen-säure und Schwefelsäure, jedoch in so minimen Mengen, dass eine quantitative Bestimmung der einzelnen Bestandtheile nicht wohl möglich war, sie wurden daher collectiv aus der Differenz von der Summe der in Wasser unlöslichen Bestandtheile berechnet.

Die in beiden Menstruen unlösliche Kieselsäure war bereits oben bestimmt worden. In die wässrige und salzsaure Lösung waren keine wägbaren Mengen von kieselsäuren Salzen übergegangen.

Verlust erleiden; auch das Schmelzen mit salpetersaurem Ammoniak dürfte aus ähnlichen Gründen nicht zu empfehlen sein. Die Kohlensäure wird vollständig durch Salzsäure ausgetrieben, bis alles Oxid in Lösung gekommen ist. Die Kohlensäure

**Sputa von chronischem Bronchial-Catarrh.**

Dieselben stammten von einem 23jährigen Weibe, welches schon seit mehreren Jahren an chronischem Bronchialcatarrh mit häufigen acuten febrilen und afebrilen Exacerbationen leidet. Im Augenblicke war eine solche mit mässigen febrilen Erscheinungen vorhanden. Ausser einer geringen Dilatation der Lungen ohne eigentliches Emphysem war keine weitere Störung nachweisbar. Die Sputa waren copiös, dick, grünlich, mässig zäh. Ausser Eiter- und Schleimkörperchen liessen sich keine weiteren morphologischen Bestandtheile erkennen.

Dieselben enthielten in 100 Theilen:

Wasser	95,622
Organische Substanz	3,705
Anorg. Salze	0,673

In 100 Theilen anorganischer Salze waren enthalten:

Chlor	40,764
Schwefelsäure	1,246
Phosphorsäure	10,080
Kali	16,163
Natron	36,000
Kalk (phosphors.)	2,437
Eisenoxyd (phosphors.)	0,093
Magnesia (phosphors.)	Spur
Kalk u. Magnesia (kohlens. u. schwefels.)	0,475
Kieselsäure	1,036

Oder wenn die Bestandtheile der wässrigen Lösung ebenfalls auf Salze berechnet werden:

Chlornatrium	67,176
Phosphors. Kali (neutr.)	23,414
Schwefels. Kali	2,709
Kohlens. Kali	2,055
Phosphors. Kalk	2,437
Phosphors. Eisenoxyd	0,093
Phosphors. Magnesia	Spur
Kohlens. u. schwefels. Kalk u. Magnesia	0,475
Kieselsäure	1,036
Verlust	0,605

100,000

### Sputa von Bronchiectasie.

In 2 Fällen wurden die Sputa mit Bezug auf jene flüchtigen Körper untersucht, die dem eigenthümlichen Gerüche derselben zu Grunde liegen.

Der erste Fall betraf einen Herrn von etlichen 50 Jahren, der schon seit etwa 15 Jahren an den ausgeprägtesten Erscheinungen von Bronchiectasie litt, die sich wahrscheinlich aus einer überstandenen Pneumonie entwickelt hatte. Zur Zeit der Untersuchung war, wie sich leicht aus den Erscheinungen ermitteln liess und durch die Section später nachgewiesen wurde, durch gangränöse Ulceration mehrerer der sehr zahlreichen und grossen bronchiectatischen Höhlen Durchbruch in die rechte Pleura und Bildung eines abgesackten Pneumothorax erfolgt. Die äusserst stinkenden, stark sauer reagirenden Sputa schieden sich nach kurzem Stehen in eine grünliche Flüssigkeit und eine dicke puriforme Schicht. Ein über der Oberfläche derselben angebrachter, mit essigsaurer Bleilösung getränkter Papierstreifen wurde nach ein paar Stunden durch die Einwirkung des sich entwickelnden Schwefelwasserstoffes geschwärzt. Ein Theil derselben auf Leucin und Tyrosin geprüft, gab negatives Resultat. Zur Darstellung der flüchtigen Säuren wurde besonders die sich bald abscheidende grünliche Flüssigkeit der frischen Sputa benützt. Dieselbe wurde mit Phosphorsäure destillirt, das stark sauer reagirende Destillat mit Barythydrat genau neutralisirt, im Wasserbad zur Trockne eingedampft, mit kochendem Wasser aufgenommen, filtrirt und zwei Tage stehen gelassen. Es fand keine Ausscheidung von caprin- oder caprylsaurem Baryt statt. Eine Probe der Flüssigkeit wurde mit etwas Salzsäure versetzt und stehen gelassen. Unter dem Mikroskop untersucht zeigte sie deutliche Oeltropfchen (Buttersäure), der Geruch anfangs nach Essigsäure, dann deutlich nach Buttersäure. Eine andere Probe nahm mit Eisenchlorid versetzt eine blutrothe Farbe an, bei nachherigem Zusatz von Salzsäure wurde die Flüssigkeit gelb. Ebenso gab ein Theil der Flüssigkeit mit conc. Schwefelsäure und Alkohol erwärmt äusserst deutlich den Geruch des Essigäthers (Essigsäure). Zusatz von salpetersaurem Silberoxyd zum Destillat gab einen weissen Niederschlag, der sich beim Kochen unter deutlicher Schwärzung der Flüssigkeit löste (Reaction der Ameisensäure, zu weiteren bestätigenden Versuchen reichte das Material nicht aus).

Demnach enthielten die Sputa ausser Schwefelwasserstoffgas: Essigsäure, Buttersäure und höchst wahrscheinlich auch Ameisensäure.

Ein zweiter Fall betraf einen 40jährigen Mann, der bereits seit mehreren Jahren an der Krankheit litt. Die physikalischen Erscheinungen waren unzweifelhaft, die sehr copiösen Sputa zeigten den charakteristisch-penetranten Geruch. — Frisch entleert reagirten sie alkalisch, enthielten Ammoniak, dagegen trat die Reaction auf HS erst nach etwa 24stündigem Stehen ein, nahm aber dann rasch zu.

Auf dieselbe Weise wie oben behandelt, liess sich im Destillat Buttersäure und Essigsäure nachweisen, Ameisensäure konnte nicht gefunden werden.

Demnach scheint der charakteristische Geruch der broncheectatischen Sputa durch ein Gemenge verschiedener Riechstoffe bedingt zu sein unter denen die Glieder aus der Reihe der Säuren mit dem Typus  $C_nH_nO_4$ , namentlich Buttersäure, Essigsäure, Ameisensäure, dann Ammoniak und Schwefelwasserstoffgas die Hauptrolle spielen, Körper, die sämmtlich aus der Zersetzung organischer Stoffe hervorgehen. Eiterartige Sputa, wie z. B. manchmal bei Tuberculose in den späteren Stadien, gehen mitunter ausserhalb des Körpers ähnliche Zersetzungen ein und ich fand bei der Aufbewahrung solcher, besonders bei etwas höherer äusserer Temperatur, dann öfters ganz denselben Geruch, wie ihn die broncheectatischen Sputa liefern, bei denen diese Zersetzungen schon innerhalb der Lunge erfolgen.

Zur Bestimmung der Mineralbestandtheile wurde ein dritter Fall benutzt, einen 20jährigen Mann betreffend, der gleichfalls schon seit mehreren Jahren an den ausgeprägtesten Erscheinungen der Krankheit litt und während dieser Zeit wiederholt und durch längere Zeiträume Gegenstand klinischer Beobachtung war. Die Menge der Sputa betrug innerhalb 24 Stunden durchschnittlich 27 Loth; sie waren von graugrünllicher, eitriger, confluirender Beschaffenheit, characteristisch übelriechend, die Reaction stark alkalisch. Mit etwas Natronlauge erwärmt, entwickelten sie Ammoniak in grosser Menge, dagegen zeigte sich keine deutliche Reaction auf Schwefelwasserstoffgas.

Die frischen Sputa enthielten in 100 Theilen:

Wasser . . . . .	93,857
Organische Substanz . . . . .	5,356
Anorganische Salze . . . . .	0,787

In 100 Theilen anorganischer Salze waren enthalten:

Chlor . . . . .	35,033
Schwefelsäure . . . . .	1,611
Phosphorsäure . . . . .	13,120
Kali . . . . .	22,496

Natron . . . . .	30,122
Kalk (phosphors.) . . . . .	1,534
Eisenoxyd (phosphors.) . . . . .	0,440
Magnesia (phosphors.) . . . . .	1,006
Kalk u. Magnesia (kohlens. u. schwefels.) . . . . .	0,954
Kieselsäure . . . . .	0,166

Oder indem sämtliche Bestandtheile auf Salze berechnet werden:

Chlornatrium . . . . .	56,828
Chlorkalium . . . . .	1,509
Phosphorsaures Kali . . . . .	30,516
Schwefelsaures Kali . . . . .	3,508
Kohlensaures Kali . . . . .	3,171
Phosphorsaurer Kalk . . . . .	1,534
Phosphorsaures Eisenoxyd . . . . .	0,440
Phosphorsaure Magnesia . . . . .	1,606
Kohlens. u. schwefels. Kalk u. Magnesia . . . . .	0,954
Kieselsäure . . . . .	0,166

---

100,032

### Sputa von chronischer Lungentuberculose.

Die insulären, eitrigen, mässig reichlichen Sputa stammten von einem 40jährigen Weibe, welches an den gewöhnlichen Symptomen von Lungentuberculose mit Cavernenbildung litt und einige Wochen nachher starb.

Sie enthielten in 100 Theilen:

Wasser . . . . .	94,553
Organische Substanz . . . . .	4,671
Anorganische Salze . . . . .	0,776

In 100 Theilen Salze fanden sich:

Chlor . . . . .	35,775
Schwefelsäure . . . . .	0,701
Phosphorsäure . . . . .	13,048
Kali . . . . .	24,066
Natron . . . . .	27,904
Kalk (phosphorsaurer) . . . . .	1,627
Eisenoxyd (phosphorsaures) . . . . .	0,090

Magnesia (phosphorsaure) . . . . .	1,204
Kalk u. Magnesia (kohlen. u. schwefels.) . . . . .	1,743
Kieselsäure . . . . .	0,900
Oder auf Salze berechnet:	
Chlornatrium . . . . .	52,626
Chlorkalium . . . . .	8,106
Phosphorsaures Kali . . . . .	30,357
Schwefelsaures Kali . . . . .	1,528
Kohlensaures Kali . . . . .	1,168
Phosphorsaurer Kalk . . . . .	1,627
Phosphorsaures Eisenoxyd . . . . .	0,090
Phosphorsaure Magnesia . . . . .	1,204
Kohlens. u. schwefels. Kalk u. Magnesia . . . . .	1,743
Kieselsäure . . . . .	0,900
Verlust . . . . .	0,651
	<hr/>
	100,000

### Sputa von acuter Tuberkelinfiltration.

Der Fall betraf einen aus tuberculöser Familie stammenden Herrn von 40 Jahren, der im Zustande anscheinender Gesundheit plötzlich von Hämoptoë befallen wurde, worauf im Verlaufe von wenigen Tagen sich eine acute Infiltration fast der ganzen linken Lunge entwickelte, so dass man an eine einfache Pneumonie hätte denken können. Allein die sehr rasch eintretende Schmelzung des Infiltrats mit Bildung zahlreicher und grosser Excavationen, das spätere Befallenwerden der anderen Lungenspitze, der andauernd frequente Puls mit mässigen Schweissen, die rasche Abmagerung bei fortbestehendem ziemlich regem Appetit liessen leicht die wahre Natur der Krankheit erkennen, die nach  $\frac{1}{2}$  Jahre zum Tode führte.

In den ersten 14 Tagen nach dem Eintritte der Hämoptoë fehlten die Sputa vollständig, dann kamen compacte, graugrünliche confluirende Sputa in ziemlicher Menge, die frisch entleert geruchlos waren, bei einigem Stehen aber sehr übelriechend wurden. Die untersuchten Sputa, die den eben angegebenen Character hatten, stammten aus der 11. Woche der Krankheit.

Sie enthielten:

Wasser . . . . .	92,380
Organische Substanz . . . . .	6,882
Anorganische Salze . . . . .	0,738

In 100 Theilen anorganischer Salze waren enthalten:	
Chlor	33,395
Schwefelsäure	0,801
Phosphorsäure	14,153
Kali	19,986
Natron	31,686
Kalk und Magnesia (phosphors.)	4,322
Eisenoxyd (phosphors.)	0,141
Kalk u. Magnesia (kohlens. schwefels.)	0,218
Kieselsäure	0,300
Oder auf Salze berechnet:	
Chlornatrium	55,053
Phosphorsaures Kali	32,930
Schwefelsaures Kali	1,743
Kohlensaures Kali	0,457
Kohlensaures Natron	4,252
Phosphors. Kalk und phosphors. Magnesia	4,322
Phosphors. Eisenoxyd	0,141
Kohlens. u. schwefels. Kalk u. Magnesia	0,218
Kieselsäure	0,300
Verlust	0,584
	100,000

Vergleicht man die für die bisher betrachteten Krankheitsformen gefundenen Zahlenwerthe unter einander, so lässt sich trotz mancher quantitativer Abweichungen eine grosse Analogie und ein gewisser gemeinschaftlicher Typus nicht verkennen. Die Hauptzüge desselben scheinen mir in folgenden Einzelheiten zu liegen:

Der Gehalt der Sputa dieser Krankheitsformen an anorganischen Salzen variirt innerhalb ziemlich enger Grenzen, nämlich zwischen 0,673 und 0,787 pCt., während der Gehalt an organischen Substanzen grössere Schwankungen nämlich zwischen 3,7 und 6,8 pCt. zeigt.

Die unlöslichen Salze mit Einschluss der Kieselerde betragen nur etwa 4—5,5 pCt. der gesammten Salzmasse.

Unter den electro-negativen Bestandtheilen und überhaupt unter sämtlichen anorganischen Körpern ist stets das Chlor mit der grössten Ziffer vertreten, darauf folgt unter den ersteren die Phosphorsäure, die gleich-

falls immer in bedeutender Menge vorhanden ist, dann die Schwefelsäure und Kohlensäure. Von den Basen ist stets das Natron in grösserer Menge als das Kali vorhanden und bei weitem die Hauptmasse der Sputaasche besteht demnach aus Chlornatrium und phosphorsaurem Kali. — Unter den unlöslichen Bestandtheilen spielen die phosphorsäuren Erden die Hauptrolle. Kieselerde und Eisenoxyd, wenn auch in geringen Mengen, sind stets vorhanden.

Berücksichtigt man den Umstand, dass bei den Krankheitsformen, die bisher berücksichtigt wurden, bezüglich der Sputa eigentlich immer der Catarrh die Hauptsache ist, indem bei weitem die grösste Masse des Secrets ihre Entstehung blos der gesteigerten Thätigkeit der Bronchialschleimhaut verdankt, so wird das eben angedeutete Resultat der Gleichartigkeit der chemischen Zusammensetzung wohl schon a priori erwartet werden können. Man könnte demnach diesen gemeinsamen Typus recht wohl als den catarrhalischen bezeichnen. Es wird sich später ergeben, dass bei einer anderen Lungenaffection, bei welcher bezüglich des Secrets weniger der Catarrh als vielmehr ein exsudativer Process in Betracht kommt — bei der Pneumonie — sich ein anderer Typus herausstellt, der von dem eben erwähnten in manchen sehr wesentlichen Beziehungen abweicht und den man im Gegensatz zu jenem den exsudativen nennen könnte.

Das Secret der Bronchialschleimhaut in den Zuständen chronischer Reizung durch jene Krankheitszustände, die das Material zu den obigen Untersuchungen gaben, bietet sowohl was den äusseren Habitus als die microscopischen Formbestandtheile betrifft, gewöhnlich so viel Aehnlichkeit mit dem Eiter, dass die sich von selbst aufdrängende Frage, ob diese sich auch auf die chemische Zusammensetzung der anorganischen Bestandtheile erstreckt, gewiss nicht ohne Interesse ist. — In einem Aufsätze von *Zimmermann* (zur pathol. Physiologie der Cholera, Deutsche Klinik 1858, Nr. 30—37) fand ich 2 Analysen des Eiters, die mir in dieser Beziehung sehr erwünscht kamen und die ich demnach hier anzuführen mir erlaube.

In 1000 Theilen Eiter waren enthalten,

	I.	II.
Organische Substanz	88,820	95,430
Mineralstoffe	9,330	9,478
und zwar:		
schwefels. Kali	0,352	0,336
phosphors. Natron	3,358	4,389
kohlens. Natron	0,484	0,112
Chlornatrium	1,367	1,921
Chlorkalium	3,197	2,311

Eisenoxyd . . . . . 0,042 0,113

phosphors. Erden und

phosphors. Eisenoxyd . . . . . 0,530 0,297

Um indess diese Resultate mit den unseren bequem vergleichen zu können, müssen nicht nur die Salze auf 100 Theile berechnet werden, sondern da die Methode, nach der die Berechnung auf Salze stattfand, von der von uns befolgten wesentlich abweicht, so ist es nöthwendig, diese wieder in ihre Bestandtheile aufzulösen und hat man sich bei der Beurtheilung besonders an diese zu halten, da, wie bereits erwähnt, die Berechnung auf Salze immer etwas willkürliches hat.

Demnach würde sich folgendes Schema ergeben:

100 Theile Eiter enthalten:

I. II.

Wasser . . . . . 90,185 89,509

Organische Substanz . . . . . 8,882 9,543

Anorganische Salze . . . . . 0,933 0,948

100 Theile anorganische Salze des Eiters enthalten:

I. II. I. II.

KO, SO<sub>3</sub> . . . . . 3,773 3,555 SO<sub>3</sub> . . . . . 1,732 1,632

2NaO, PO<sub>5</sub> . . . . . 35,991 46,444 PO<sub>5</sub> . . . . . 19,213 24,793

NaO, CO<sub>2</sub> . . . . . 5,188 1,185 Cl . . . . . 25,181 23,957

NaCl . . . . . 14,651 20,328 KO . . . . . 23,689 27,372

KCl . . . . . 34,266 24,455 NaO . . . . . 27,582 33,126

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> . . . . . 0,450 1,200 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> . . . . . 0,450 1,200

3CaO, PO<sub>5</sub> . . . . . 5,680 3,143 3CaO, PO<sub>5</sub> . . . . . 5,680 3,143

2MgO, PO<sub>5</sub> . . . . . 5,680 3,143 2MgO, PO<sub>5</sub> . . . . . 5,680 3,143

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PO<sub>5</sub> . . . . . 5,680 3,143 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PO<sub>5</sub> . . . . . 5,680 3,143

Demnach zeigen sich zwischen dem Eiter und den eiterartigen Sputis folgende nicht unwesentliche Differenzen:

Der Eiter enthält eine grössere Menge organischer Bestandtheile und anorganischer Salze als die Sputa, er enthält beträchtlich mehr PO<sub>5</sub> und beträchtlich weniger Cl als die letzteren, ja in der 2. Analyse ist sogar die Menge der PO<sub>5</sub> grösser als die des Cl, während in den Sputis das letztere die erstere stets mindestens um fast das 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>fache übertrifft. Die Menge der Schwefelsäure ist um etwas grösser als im Auswurf.

Dagegen findet sich fast das ganz gleiche Verhältniss der löslichen Salze zu den unlöslichen, unter welchen ebenfalls die Erdphosphate die Hauptrolle spielen, doch scheint hier die Kieselerde ganz zu fehlen. Kali ist in etwas geringerer, Natron nahezu in gleicher Menge vorhanden, sowie auch das letztere wie bei den Sputis überwiegt.

Eine vergleichende Tabelle der Durchschnittszahlen wird diese Verhältnisse am deutlichsten hervortreten lassen.

	Eiter (Eiterartige Sputa)	Eiterartige Sputa
	in 100 Theilen.	in 100 Theilen.
Wasser	89,847	94,103
Organische Substanz	9,212	5,154
Anorganische Salze	0,941	0,743
	in 100 Th. Salze.	in 100 Th. Salze.
Schwefelsäure	1,682	1,090
Phosphorsäure	22,003	12,600
Chlor	24,569	36,284
Kali	25,530	20,687
Natron	30,354	31,428
Eisenoxyd	0,825	
Erdphosphate und phosphors.		
Eisenoxyd	4,416	3,223
Kohlens. und schwefels. Kalk		
II und Magnesia	—	0,848
Kieselerde	—	0,600

### Sputa bei Pneumonie.

Sputa von einer normal verlaufenden selbstständigen Pneumonie eines kräftigen 35jährigen männlichen Individuums aus der Höheperiode der Krankheit — 6. und 7. Tag, von äusserst zäher zusammenhängender, durchscheinend gallertiger, schwach röthlicher Beschaffenheit (wenig Blut) enthielten in 100 Theilen:

Wasser	94,212
Organische Substanz	4,526
Anorganische Salze	1,262

Sputa einer regelmässig verlaufenden Pneumonie eines 17jährigen Jünglings vom 5. Tage der Krankheit von derselben Beschaffenheit wie oben, nur stärker blutig tingirt, enthielten:

Wasser	94,171
Organische Substanz	5,054
Anorganische Salze	0,775

Zur quantitativen Bestimmung der anorganischen Salze wurden die sämtlichen Sputa eines 24jährigen kräftigen Weibes mit ganz regelmässigem wiewohl intensivem Verlauf der Krankheit bei expectativem Verfahren benutzt. Die Expectoration begann am 4. Tage der Krankheit und

es wurden die sämmtlichen Sputa von diesem bis inclusive dem 7. Tag der Krankheit gesammelt. Sie hatten die bekannte characteristische blutige, zähe, gallertige Beschaffenheit. Mit dem 8. Tage trat rascher Abfall des Fiebers und am 9. die ersten physicalischen Erscheinungen der Lösung ein. Es wurden nun wieder die Sputa vom 9. bis inclusive 12. Tage der Krankheit für sich gesammelt; sie enthielten nur wenig Blut, waren dick schleimig, undurchsichtig, wenig zäh. Vom 13. Tage an wurden nur äusserst wenig Sputa mehr entleert, so dass die Beobachtung nicht weiter fortgesetzt werden konnte. Die Lösung der Infiltration war während dieser Periode ziemlich rasch vorwärts gegangen, allein noch lange nicht beendet. Selbstverständlich war in dieser Zeit die Nahrung wieder eine reichlichere, während in der ersten Periode strenge Diät eingehalten wurde. Die Sputa des ersten Zeitraums will ich die der entzündlichen, jene des zweiten Zeitraums die der Lösungsperiode nennen.

### Sputa aus der entzündlichen Periode.

In 100 Theilen anorgan. Salze:

Chlor	37,445
Schwefelsäure	8,371
Phosphorsäure	Spur
Kali	41,198
Natron	14,970
Kalk und Magnesia (phosphors.)	2,108
Kalk und Magnesia (kohlens. und schwefels.)	1,331
Eisenoxyd (phosphors.)	1,028
Kieselerde	0,630

Oder auf Salze berechnet:

Chlornatrium	28,236
Chlorkalium	42,827
Phosphors. Kali	Spur
Schwefels. Kali	18,230
Kohlens. Kali	5,590
Phosphors. Kalk und Magnesia	2,108
Kohlens. und schwefels. Kalk und Magnesia	1,331
Phosphors. Eisenoxyd	1,028
Kieselerde	0,630
Verlust	0,020

100,000

## Sputa aus der Lösungsperiode.

In 100 Theilen anorgan. Salze:

Chlor . . . . .	47,211
Schwefelsäure . . . . .	2,617
Phosphorsäure . . . . .	1,034
Kali . . . . .	14,634
Natron . . . . .	37,275
Kalk und Magnesia (phosphors.) . . . . .	3,961
Kalk und Magnesia (kohlens. und schwefels.) . . . . .	0,886
Eisenoxyd (phosphors.) . . . . .	0,422
Kieselerde . . . . .	0,181

Oder auf Salze berechnet:

Chlornatrium . . . . .	70,558
Chlorkalium . . . . .	9,062
Phosphors. Kali . . . . .	2,424
Schwefels. Kali . . . . .	5,698
Kohlens. Kali . . . . .	6,542
Phosphors. Kalk und Magnesia . . . . .	3,961
Kohlens. und schwefels. Kalk und Magnesia . . . . .	0,886
Phosphors. Eisenoxyd . . . . .	0,422
Kieselerde . . . . .	0,181
Verlust . . . . .	0,266
	<hr/>
	100,000

Betrachten wir zunächst die Sputa aus der entzündlichen Periode und vergleichen sie mit den Sputis des catarrhalischen Typus, so fallen auf den ersten Blick besonders drei sehr bemerkenswerthe Verschiedenheiten auf.

Die erste und vielleicht beachtenswertheste ist das fast gänzliche Verschwinden der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure. Während diese in den Sputis mit catarrhalischem Typus unter den electro-negativen Bestandtheilen nach dem Chlor die Hauptrolle spielt und in keinem der untersuchten Fälle weniger als 10 pCt. der gesammten Salzmasse beträgt, im Allgemeinen zwischen 10—14 pCt. schwankt, ist sie hier auf eine unwägbare Spur reducirt. Es findet sich hierin eine merkwürdige Analogie mit dem Verschwinden oder der bedeutenden Verminderung des Chlors im Harne bei schweren Pneumonien.

Die zweite Verschiedenheit liegt in dem ganz veränderten Verhältniss zwischen Kali und Natron. In den catarrhalischen Sputis überwiegt immer das letztere und verhält sich im Mittel zu jenem wie 31 : 20. Hier hin-

gegen verhält sich Natron zu Kali wie 15:41 und es zeigt sich demnach ein ganz unverhältnissmässiges Ueberwiegen des letzteren. Drittens ist die Menge der Schwefelsäure, die in den catarrhalischen Sputis zwischen 0,6 und 1,2 pCt. schwankt, im Mittel 1 pCt. beträgt, hier auf mehr als 8 pCt. gestiegen. Dagegen entspricht die Chlormenge (37 pCt.) ziemlich genau dem Mittel der catarrh. Sputa (36 pCt.) auch die unlöslichen Salze zeigen mit Ausnahme des phosphors. Eisenoxyds, welches ohne Zweifel in Folge der Blutbeimengung vermehrt ist, nur unerhebliche Schwankungen.

Diesen Differenzen gemäss ist auch die Zusammensetzung der Salze eine ganz andere, das Chlornatrium tritt weit hinter dem Chlorkalium zurück, während beide zusammen über 71 pCt. der gesammten Salzmasse, im Mittel der catarrhal. Sputa dagegen nur 60 pCt. betragen. Das phosphorsaure Kali verschwindet fast ganz, während schwefelsaures Kali in bedeutender Menge dafür eintritt. Betrachtet man nun dagegen die Sputa aus der Lösungsperiode, so sieht man, wie die Verhältnisse sich wieder mehr denen des catarrhalischen Typus nähern. Die Phosphorsäure tritt wieder auf, wiewohl ihre Menge immer noch verhältnissmässig sehr gering ist, die Menge der Schwefelsäure tritt wieder beträchtlich zurück. Am auffallendsten ist aber das plötzliche Zurückgehen des Kali und Natron zu jenen Verhältnissen wie bei den catarrhal. Sputis oder eigentlich noch unter diese, so dass das in der ersten Periode so auffallend vermehrte Kali nun zu dem wieder vermehrten Natron in noch geringerer Proportion steht wie bei jenen. Auch die Menge des Chlors übersteigt nun das Mittel bedeutend und erreicht eine Höhe wie bei keinem der früher untersuchten Fälle (47 pCt.).

Etwas anders verhielt sich die chemische Zusammensetzung in einem zweiten Falle von Pneumonie, wo indess auch der äussere Habitus der Sputa von dem gewöhnlichen abwich. Die während der entzündlichen Periode gesammelten Sputa der 33jährigen, etwas herabgekommenen gleichzeitig an Condylomen leidenden Kranken waren nur am ersten Tage mässig bluthaltig, an den folgenden Tagen bis zu dem am 8. Tage erfolgenden plötzlichen Fiebernachlass waren sie ungewöhnlich reichlich, unblutig, stark schaumig, wässrig-klebrig. Das Verhalten der Phosphorsäure war auch hier wie im ersten Falle, sie war nur spurenweise, in ganz unwägbarer Menge vorhanden, auch die Schwefelsäure war wie dort vermehrt, doch in geringerem Grade, dagegen zeigten sich Kali und Natron in dem Verhältniss wie bei catarrhalischen Sputis, nämlich mit bedeutendem Ueberwiegen des letzteren, die Chlormenge war sehr erheblich vermehrt, so dass dasselbe 48 p.C. der gesammten Salzmasse betrug.

Demnach zeigen die pneumonischen Sputa einen Typus, der von dem catarrhalischen in der That sehr wesentlich verschieden ist, doch dürfte es unmöglich sein, nach unseren bisherigen Kenntnissen über die Secretions- und Exsudationsvorgänge die Gründe dieser Abweichungen klar zu machen. Bei dem bekannten Verhältnisse der Kali- und Natronsalze in den Blutkörperchen und im Blutplasma möchte es scheinen, dass an der Production der Sputa im entzündlichen Stadium der Pneumonie sich die Blutkörperchen mehr als die Inter-cellularflüssigkeit betheiligen, allein auf der andern Seite sehen wir wieder die Phosphorsäure fast gänzlich verschwinden, während doch gerade an dieser die Blutkörperchen viel reicher sind als das Plasma. Es würde also bei dieser Annahme die vor der Hand nicht zu beantwortende Frage sich aufdrängen, was mit der frei gewordenen Phosphorsäure geschieht. — Diese und ähnliche Fragen werden vielleicht wenigstens theilweise beantwortet werden können, wenn auch die anderen Secrete und das Blut selbst in dieser Richtung der Untersuchung werden unterworfen werden. Ich bedauere ausserordentlich, dass ich nicht wenigstens den Harn mit Bezug auf Kali-, Natron- und Phosphorsäuregehalt bei Pneumonien näher untersucht habe, allein als jene Untersuchung der Sputa beendet war, die hiezu aufgefordert hätte, war auch die Zeit der Pneumonien schon vorüber und kam zu meinem Bedauern nicht ein einziger Fall von reiner selbstständiger Pneumonie mehr in meine Behandlung.

Unter diese, so dass das in der ersten Periode so auffallend vermehrte Kali nun zu dem wieder vermehrten Natrium in noch geringerer Proportion steht wie bei jenem. Auch die Menge des Chlors übersteigt nun das Mittel bedeutend und erreicht eine Höhe wie bei keinem der früher untersuchten Fälle (47 p. C.).

Etwas anders verhielt sich die chemische Zusammensetzung in einem zweiten Falle von Pneumonie, wo indess auch der äussere Habitus der Sputa von dem gewöhnlichen abwich. Die während der entzündlichen Periode gesammelten Sputa der 33jährigen, etwas herabgekommnen Krank- zeitig an Gonorrhöen leidenden Kranken waren nur am ersten Tage mässig blutartig, an den folgenden Tagen bis zu dem am 8. Tage erfolgten plötzlichen Fieberanfalls waren sie ungewöhnlich reichlich, unästhetisch, stark schaumig, wässrig-klebrig. Das Verhalten der Phosphorsäure war nach hier wie im ersten Falle, sie war nur spurweise, in ganz unwe- sentlicher Menge vorhanden, auch die Schwefelsäure war wie dort vermehrt, doch in geringerer Grade, dagegen zeigten sich Kali und Natrium in dem Verhältnisse wie bei catarrhalischen Sputis, nämlich mit bedeutendem Ueberschuss des letzteren, die Chlormenge war sehr erheblich vermehrt, so dass dieselbe 48 p. C. der gesammten Salzmasse betrug.