

Güte haben,  
glaube ich,

-Commission  
he sie nach  
otechnischen  
mit diesem

ze; sie wird  
Hefnerlampe

nheiten gibt  
eichen.

t

Zeichen

erze) HK

Lm

ze) Lx

m

—

—

qcm, beide

äge bemerke

ntlichen auf

chniker-Con-

Während die

1 über diese

it, d. h. die

es Erstarrens

men hatten,

hl durch die

hen Reichs-

ür die Tech-

efner-Lampe

vorstehenden

e Lichtmess-

musste sie,

Bewusstsein,

ommen, auf

lafür die Be-

den Verein

estsetzungen

ie gesammte

Lichtquelle

mmte Licht

in der Ent-

man sich als

Radius r, so

Lichtquelle

ausgestrahlt wird. Diese Einheit des Lichtstromes wird mit  $\Phi = 1$  Lumen bezeichnet.

Die Stärke der Beleuchtung einer Fläche E wird in Lux (Lx) gemessen, eine Grösse, welche dieselbe Bedeutung hat, wie die bisher bereits übliche Grösse der Meter-Kerze. Sie wird dargestellt durch die Grösse des Lichtstromes im Verhältniss zur Grösse der bestrahlten Fläche in Quadratmetern oder durch die Grösse der Lichtstärke im Verhältniss zum Quadrate des Abstandes der Fläche von der Lichtquelle.

Dagegen bedeutet e die Helligkeit einer Fläche, ausgedrückt in Kerzen auf 1 qcm. Während man bei der Beleuchtungsstärke unter einer Meterkerze eine solche Beleuchtung versteht, wie sie eine Fläche durch eine in der Entfernung von einem Meter von ihr aufgestellte Kerze empfängt, bildet bei der Flächenhelle diejenige Helligkeit einer Fläche die Einheit, die so beschaffen ist, dass 1 qcm derselben eine Helligkeit von einer Kerze aussendet. Die Flächenhelle ist also, falls die Fläche ihre Helligkeit von aussen empfängt, nicht nur abhängig von der Helligkeit der beleuchtenden Lichtquelle und ihrer Entfernung von der Fläche, sondern auch von der Oberflächenbeschaffenheit der letzteren; die Flächenhelle kommt aber vor Allem auch in Betracht bei selbstleuchtenden Körpern, wie den Kohlenfäden der elektrischen Glühlampen oder der leuchtenden Oberfläche der Glühstrümpfe der Gasglühlichtbrenner. Aus letzterem Grunde konnte man hier nicht 1 qm als Flächeneinheit benutzen, sondern man musste 1 qcm dazu wählen. — Die letzte Festsetzung über die Lichtabgabe Q bezieht sich auf die in bestimmter Zeit von einer Lichtquelle gelieferten Lichtmenge.

Sobald nun diese Vereinbarungen von Seiten der beiden beteiligten Vereine genehmigt sein werden, wird für Deutschland in den an der praktischen Lichtmessung beteiligten technischen Kreisen eine vollständige Uebereinstimmung in Bezug auf die technische Lichteinheit vorhanden sein in einer Form, welche nach den Genfer Beschlüssen vom Jahre 1896 auch einen Beitritt der in Betracht kommenden Techniker des Auslandes erhoffen lässt.

Desshalb bitte ich namens der Lichtmesscommission, dass Sie die von ihr gestellten Anträge genehmigen möchten.

Vorsitzender: Sie haben den Antrag gehört, den die Lichtmesscommission stellt, diese internationalen Beziehungen, die auf dem Congresse festgestellt worden sind, auch für unseren Verein anzuwenden und ich stelle diesen Antrag zur Discussion. — Es meldet sich niemand zum Wort! Ich schliesse die Discussion und stelle den Antrag zur Abstimmung! Ich bitte diejenigen Herren, die dafür sind, dass wir den Antrag annehmen, sitzen zu bleiben. — Er ist einstimmig angenommen!

Meine Herren! Wir haben mit dieser Abstimmung sehr Wichtiges erreicht. Der Elektrotechnische Verein zu Berlin hat diese Bezeichnungen angenommen. Ferner erhalten wir soeben die Mittheilung von dem Verbands deutscher Elektrotechniker, dass in der 5. Jahresversammlung desselben die photometrischen Einheiten in der letzten Fassung wie sie von den beiden Commissionen gemeinsam verabredet wurden, einstimmig angenommen worden sind. Nachdem auch wir unsere Zustimmung ausgesprochen haben, sind jetzt die sämtlichen Vereine Deutschlands, die mit Lichtmessung zu thun haben, unter einem Hut und es ist nicht zu zweifeln, dass auch die internationale Konferenz die Sache in dieser Form genehmigen wird. Wir haben damit einen Triumph unserer Ausdauer und unserer Thätigkeit zu verzeichnen, den wir mit grosser Freude begrüssen.

### Zur Reinigung städtischer Abwässer.

Von E. Hentschel, Assistent am städtischen Gaswerk zu Bromberg.

Im »Gesundheits-Ingenieur« No. 1 vom 20. Jahrgang sind die Resultate von Klärversuchen veröffentlicht worden, welche mit einer Versuchskläranlage auf dem Hofe des städtischen Gaswerks der Stadt Bromberg gemacht worden waren. In angeführtem Aufsatz sind aber nur die Hauptversuche beschrieben. Es dürfte daher wohl von Interesse sein, auch die Resultate der von mir im Laboratorium vorgenommenen Versuche mitzuthemen, da sie neben den in England gemachten und von Prof. Vogel und Anderen mitgetheilten die Grundlage zu den Hauptversuchen mit der Kläranlage bilden.

Was die Vorversuche anbetrifft, so sind dieselben mit einem kleinen Versuchsfilter (ich will es der Kürze halber »Laboratoriumsfilter« nennen) gemacht worden. Die Beschaffenheit des Filters war wie folgt, von unten angefangen:

1. Eine Steinschicht, von Haselnussgrösse,
2. eine Steinschicht, deren Material von Erbsen- bis Linsengrösse war,
3. eine Sandschicht,
4. eine Schicht von erbsen- bis linsengrossen Cokestücken und 5. eine Sandschicht.

Die Stärke der Schichten war wie folgt bemessen: Die beiden Steinschichten und die Sandschicht auf denselben hatten zusammen eine Stärke von 3,0 cm; die Cokeschicht hatte eine Stärke von 8,5 cm und die obenliegende Sandschicht eine solche von 2,5 cm.

Das Ablassen der zu filtrierenden Flüssigkeit geschah mittels Hebers. Damit aber am Boden des Filters nach der Oeffnung des Hebers hin keine zu starke Strömung entstand, wurde der Heber folgendermassen eingerichtet. Genau in der Mitte des das Filtermaterial aufnehmenden grossen Glashafens von 4 1/2 l Inhalt befand sich der Cylinder einer Gaslampe. Dort, wo er auf dem Boden des Gefässes stand, wurde derselbe ausgezackt, so dass das Wasser in dem Cylinder in die Höhe steigen konnte. Oben war der Cylinder mittels Kork verschlossen und der Luftdichtigkeit wegen versiegelt. Durch die Mitte des Korkstopfens wieder ging nun die eigentliche Heberöhre, welche in den Glascylinder nur wenig eintauchte. Die Filtrirgeschwindigkeit wurde mittels Schraubenquetschbarnes geregelt. Mit diesem Laboratoriumsfilter wurden nun die Vorversuche gemacht.

Versuch I. Je 500 ccm roher Spüljauche aus dem städtischen Schlachthofe wurden versetzt mit 0,1 g Thonerdesulfat, 0,5 g Kalk, in Form von Kalkmilch und mit 0,5 g Kalk + 0,5 g Hulwacher Masse. (Kalk als Kalkmilch.) Die Klärung wurde in hohem Glascylinder vorgenommen. Nach dem Zusatze der einzelnen Klärungsmittel blieben die betreffenden Klärungsgefässe mit ihrem Inhalte einer dreistündigen Ruhe überlassen zwecks Absetzens und wurden dann filtrirt. Die Filtrate waren klar, farblos und besaßen einen nur ganz schwachen Geruch. Die Filtrationsgeschwindigkeit betrug bei diesem Versuche 61,0 mm pro Stunde. In den einzelnen geklärten Flüssigkeiten, sowie auch im Filtrate wurde die Oxydirbarkeit mittels Kaliumpermanganat bestimmt. (siehe Tabelle I.)

Versuch II. Die zu diesem Versuche verwandte Spüljauche wurde aus einem Kanal entnommen. Derselbe zieht sich hinter einer Badeanstalt an der Kaiserbrücke in Bromberg als offener Graben entlang und mündet unterhalb derselben in die Brahe. Von dieser Spüljauche wurden je 1 l mit 1,0 ccm, 0,5 ccm, 0,3 ccm und 0,2 ccm einer Lösung von Thonerdesulfat (schwefelsaurer Thonerde) versetzt, welche im Liter 100 g fester lufttrockener Substanz gelöst enthielt. Es sind also zur Klärung 0,1 g, 0,05 g, 0,03 g und 0,02 g Thonerdesulfat verwandt worden. Wie es vorauszusehen war, fand bei dem Zusatz von 0,1 g die Klärung am schnellsten statt in Folge der stärkeren Flockenbildung. Bei dem Zusatz von 0,05 und 0,03 g zeigte sich kein sichtbarer Unterschied. Mit dem Zusatz von 0,02 g fand eine schlechte Klärung statt. Auch hier wurde in den einzelnen Wässern die Oxydirbarkeit derselben geprüft. (siehe Tabelle.)

Versuch III. Es wurde Kanaljauche verwandt, welche derselben Stelle entnommen war wie beim vorigen Versuche. Dieses Mal wurde aber der rohen Spüljauche kein Klärungsmittel zugesetzt, sondern sie blieb drei Stunden der Ruhe überlassen, damit

Tabelle I.

Art und Weise der Ausführung des Versuches	1 l des Wassers gebraucht K Mn O <sub>4</sub>				Bemerkungen	
	Rohe Jauche	Geklärte Jauche	Vorfilter	Filtrat		
Versuch I. Auf je 500 ccm wurden zugesetzt: 0,1 g Thonerdesulfat . . . . . 0,5 g Kalk, als Kalkmilch . . . . . 0,5 g Kalk und 0,5 g Hulwa'sche Masse . . . . .	— 817,0 —	229,0 149,0 184,0	— — —	— — —	} 284,0 184,0 Filtrate klar, farblos, von ganz schwachem, modrigem Geruche.	
Versuch II. Auf 1 l roher Jauche zugesetzt: 0,1 g Thonerdesulfat . . . . . 0,05 g „ . . . . . 0,03 g „ . . . . . 0,02 g „ . . . . .	— 750,0 — —	303,0 303,0 289,5 343,8	— — — —	— — — —		51,4 — — — Filtrat mit je 0,5 g und 0,25 g Kalk nachgeklärt. Das nunmehrige Klärsel verbrauchte 58,0 mg K Mn O <sub>4</sub> pro 1 Liter.
Versuch III. Die rohe Jauche wurde drei Stunden lang der Ruhe ohne jeglichen Zusatz überlassen und filtrirt . . . . .	996,0	—	—	—		
Versuch IV. 0,3 g Thonerdesulfat pro 1 l zugesetzt, drei Stunden der Ruhe überlassen, dann filtrirt. 1. Ohne Vorfilter . . . . . 2. Mit Vorfilter, welches mit Steinchen gefüllt war . . . . . 3. Mit Vorfilter, welches mit Coke gefüllt war . . . . .	— 160,0 —	— 152,0 —	— 117,0 Steinvorfilter 117,0 Cokevorfilter	— — —	117,0 87,0 73,0 Sämmtliche Filtrate waren klar und ohne Geruch.	

sich alle suspendirten Stoffe möglichst absetzen. Dann wurde filtrirt. Die Filtrationsgeschwindigkeit betrug auch bei diesem Versuche 1,4 l pro Stunde, d. h. 61 mm pro Stunde.

Versuch IV. Verwandt wurde wieder dieselbe Spüljauche. Ausgeführt wurde nun dieser Versuch wie folgt. Einer grösseren Menge der gut umgerührten Spüljauche wurde Thonerdesulfat in Lösung (wie stets) zugegeben und zwar in solcher Menge, dass der Zusatz pro 1 l Jauche 0,03 g betrug. Nach dreistündiger Ruhe wurde filtrirt. Die Filtration fand bei den ersten beiden Litern in gewöhnlicher Weise statt. Dann aber wurde zwischen Klärgefäss und Laboratoriumsfilter eine kleine Vorfilter eingeschoben. Dasselbe bestand aus einer 11,5 cm hohen und 7,5 cm weiten runden Blechbüchse, deren Boden und Wandung mit lauter kleinen Oeffnungen versehen war. Diese Blechbüchse wurde nun einmal mit kleinen Steinchen von Bohnengrösse und das andere Mal mit ebenso grossen Cokestückchen gefüllt. Dieses Vorfilter stand auf einer flachen Blechschale, welche mit dem Ausfluss über das Laboratoriumsfilter ragte. Die geklärte Jauche musste nun dieses Vorfilter passieren, wurde dadurch reichlich mit Luft in Berührung gebracht, floss dann in ganz dünner Schicht auf das eigentliche Filter. Die Filtrirgeschwindigkeit betrug hierbei 2,2 l pro Stunde.

Die Resultate der angeführten Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt und bildeten, wie Eingangs erwähnt, die Grundlage zu den mit der Versuchskläranlage vorgenommenen Versuchen. Die Angaben dieser Tabelle beziehen sich nur auf den Gehalt an organischer Substanz bzw. den Grad der Oxydirbarkeit der einzelnen Wasser.

Die im Vorstehenden beschriebenen Versuche zeigen die Wirkung der Klärung mit schwefelsaurer Thonerde und nachfolgender Filtration sehr gut. Der Oxydationsgrad der rohen Jauche ist bei Versuch I, II und III fast gleich. Bei Versuch IV ist die rohe Jauche leider nicht von der wünschenswerthen Zusammensetzung bez. des Oxydationsgrades gewesen. Der Oxydationsgrad bei den geklärten Flüssigkeiten und den Filtraten zeigt grosse Unterschiede, doch sind diese auf die grosse Verschiedenheit der rohen Jauche hinzuführen. Bei Versuch I war die rohe Jauche stark mit Fett und Blut verunreinigt; bei Versuch II und IV waren die durch das Kaliumpermanganat oxydirten Bestandtheile anderer Art, man kann sogar annehmen, harmloserer Art, da das Filtrat besonders bei Versuch II eine geringe Oxydirbarkeit zeigte. Warum das Thonerdesulfat so verschieden wirkte, wird sich weiter unten bei Besprechung der Wirkungsweise desselben ergeben. Was die Wirkung des Filters anbelangt, so ist dieselbe im Ganzen zufriedenstellend und zeigt sich dieselbe bei Versuch II

am besten. Jedoch ist sie auch bei Versuch III als gut zu bezeichnen. Bei diesem Versuch ist ohne jeglichen Zusatz gearbeitet worden; nach der Filtration nun sinkt der Verbrauch an Kaliumpermanganat von 996 auf 618 mg pro 1 l, das sind rund 38%. Der Gedanke, dass eine gut durchgeführte Lüftung der Abwasser nach der Klärung sehr gut sei, ist wohl schon alt, wird aber zu wenig beachtet. Ich meine, dass vor dem Filtriren eine Durchlüftung der geklärten Abwasser nicht nur am besten ist, sondern auch für den Betrieb vortheilhafter ist, da das Filter dabei geschont wird. Um zu sehen, wie die Zahlen bez. der Oxydationsfähigkeit sich bei einer Durchlüftung stellen würden, ist das kleine Vorfilter eingeschaltet worden. Dasselbe hat, wie die Tabelle ergibt, sehr gut gewirkt. Ein Unterschied in dem Füllmaterial desselben hat sich nicht ergeben. Der Luftzutritt bei nicht porösem Material hat ebenso genügt, wie bei porösem Material. Auch bei den Hauptversuchen mit der Versuchskläranlage haben ähnliche Versuche mir gezeigt, welchen Vortheil eine der Filtration vorhergehende Durchlüftung der geklärten Abwasser hat. Auch in bacteriologischer Hinsicht ist eine möglichst eingehende Durchlüftung von Vortheil, da es schon mehr als einmal nachgewiesen ist, dass bei Einwirkung von Luft und auch Licht viele Bacterien zu Grunde gehen.

Ueber die Art der Wirkung des Thonerdesulfates ist Folgendes zu sagen. Die Beschaffenheit der Jauche (zum Theil in Folge des Ammoniakgehaltes) veranlasst eine Umsetzung des Thonerdesulfates bez. des Ferozones bei dem englischen Verfahren. Das Ferozon ist, wie bemerkt sein soll, hauptsächlich schwefelsaure Thonerde, und entsteht die Flockenbildung nur aus dieser. In Folge dieser Umsetzung entsteht Thonerdehydrat, welches zuerst feine Flocken, dann immer dichter werdende Flocken bildet. Die frei gewordene Schwefelsäure bindet naturgemäss andere Stoffe der rohen Jauche, wie z. B. etwaiges freies Ammoniak u. s. w.

Je nach Beschaffenheit der rohen Jauche wird die Umsetzung des Thonerdesulfates mehr oder weniger stattfinden. Je ammoniakhaltiger, bzw. alkalischer die Spüljauche sein wird, desto energischer wird der Thonerdesulfatzusatz wirken; ferner wird auch der gesammte Zusatz zur Wirkung kommen, wogegen im entgegengesetzten Falle nur ein Theil des Thonerdesulfates zur Wirkung gelangt, während ein anderer Theil in der Jauche verbleiben wird, ohne also zur Wirksamkeit zu gelangen. Je quantitativer also, wenigstens annähernd, die Umsetzung erfolgt, desto intensiver wird die Wirkung des Thonerdesulfates sein, weil dann die Flockenbildung stärker ist und somit die Klärung besser wird. Versuch I beweist, dass ein unnötig grosser Zusatz von Thonerdesulfat zwecklos

ist, und mit dem gerade schuss zugesetzten Klärsel. Es muss also im Betrieb rohen Abwassers gereinigt werden, welche von der Jauche, dem Schlamm durch Filtration zurückgehalten werden. Die entstandenen Flocken werden durch Filtration zurückerhalten. Es finden sich organischen Ursprungs, zunächst die chemischen, danach die mechanischen Thonerdehydrat. Zwa befriedigende, doch ist noch die Filtration noch ständige Oxydation der dann ferner noch ein Wasser zu erhalten, gewässer abgeleitet werden Filter zu schonen, in der Filtration vorherfinden.

Dieser Gedanke ist aufgenommen, und wurde im Laboratorium weiter durch den Ingenieur Metzger in Flache Blechkasten, die 1/4 so hoch war als das Gestell etagenförmig ab Wasser von dem oben dabei einen Zickzackw flachen Kästchen von 20 cm lang; die Höhe der einen Schmalseite hatte. Der ganze Aufbau Raum ein, als die Grö fast über einander sich senkrecht über ein über einander in ser Kammer floss das so kleines Sammelgefäss ebenfalls einen zickzack soll nur die Wirkung zeitig als Absatzbecke sollte, mitgetheilt werden.

Erster Versuch grösseren Gefässe, wie einen Blechbecher, der gesehen war. In diesen Stücken. Die rohe Ja Klärmittel beladen und durchlüften. Der Versuch vorneherein schon zier Ferozon viel zu schnell fortgeschwemmt. We und der rohen Jauche Wirkung zu erzielen, dann zuzugeben. We genügend. Die geklärte Salzsäure löslich, es kein klares Product bestätigt dies. In d Lösung von Ferozon in Kammer zu Kammer geringer. Auf Zusatz Kammern oder Bleche erdehydrat statt, auch sauer. (Schwefelsäure System passirten, so w sehr schwach. Vier gemeine Thatsachen.

1) Gesundheits-In

Bemerkungen

Filtrat klar, farblos, von ganz schwachem, modrigem Geruche.

Filtrat mit je 0,5 g und 0,25 g Kalk nachgeklärt. Das nunmehrige Klärsel verbrauchte 58,0 mg K Mn O<sub>4</sub> pro 1 Liter.

Filtrat klar.

Sämmtliche Filtrate waren klar und ohne Geruch.

ist, und mit dem gerade nothwendigen, vielleicht im geringen Ueberschusse zugesetzten Klärmittel das gewünschte Resultat erreicht wird. Es muss also im Betriebe der Zusatz nach der Beschaffenheit des rohen Abwassers geregelt werden. Klar ist, dass die stickstoffhaltigen Stoffe, welche von der freigewordenen Schwefelsäure gebunden werden, dem Schlamme selbstredend verloren gehen und auch nicht durch Filtration zurückgehalten werden; im Verhältniss ist dieser Verlust aber nicht so gross, wie die Analysenresultate zeigen<sup>1)</sup>. Die entstandenen Flocken von Thonerdehydrat reissen nun beim Niedersetzen die feinen suspendirten Bestandtheile, besonders die organischen Ursprunges, mit, dabei immer grösser und dichter werdend. Es finden bei dieser Klärung demnach zwei Vorgänge statt, zunächst die chemische Wirkung des Thonerdesulfates, dann danach die mechanische Wirkung der entstandenen Flocken von Thonerdehydrat. Zwar ist die Wirkung dieses Klärmittels eine befriedigende, doch ist zur Unschädlichmachung des Abwassers noch die Filtration nothwendig, erstens um eine möglichst vollständige Oxydation der organischen Substanz herbeizuführen und dann ferner noch ein in bacteriologischer Hinsicht ungefährliches Wasser zu erhalten, welches ohne Bedenken in die Vorfluthgewässer abgeleitet werden kann. Um hierbei möglichst das Filter zu schonen, müsste, wie ich schon erwähnt habe, eine der Filtration vorhergehende durchgreifende Durchlüftung stattfinden.

Dieser Gedanke bez. der vorhergehenden Durchlüftung wurde aufgenommen, und wurden während des Winters die Versuche im Laboratorium weiter fortgesetzt. Auf Anregung des Herrn Oberingenieurs Metzger wurde folgender Apparat fertig gestellt. — Flache Blechkasten, deren Wandung der einen Schmalseite nur  $\frac{3}{4}$  so hoch war als die anderen Wandungen, wurden mittels Gestell etagenförmig auf einander gestellt, und zwar so, dass das Abwasser von dem obersten Kasten auf den folgenden tropfte und dabei einen Zickzackweg nehmen musste. Es wurden 15 solcher flachen Kästchen verwandt. Dieselben waren 15 cm breit und 20 cm lang; die Höhe der Wandungen betrug  $1\frac{1}{2}$  cm bis auf die der einen Schmalseite, welche niedriger war und kleine Einschnitte hatte. Der ganze Aufbau der Kästchen nahm keinen viel grösseren Raum ein, als die Grösse der Kästchen selbst betrug, da dieselben fast über einander sich befanden, so dass Kästchen 1, 3, 5, 7 u. s. w. sich senkrecht über einander befanden und Kästchen 2, 4, 6, 8 u. s. w. über einander in senkrechter Linie standen. Aus der letzten Kammer floss das so geklärte und durchlüftete Wasser in ein kleines Sammelgefäss und von dort in ein Filter, in welchem es ebenfalls einen zickzackartigen Weg machen musste. In Folgendem soll nur die Wirkung des Durchlüftungsturmes, welcher gleichzeitig als Absatzbecken mit seinen einzelnen Kästchen dienen sollte, mitgetheilt werden.

Erster Versuch. Die Jauche befand sich in einem grösseren Gefässe, wurde aus diesem abgehebert und tropfte in einen Blechbecher, dessen Boden siebartig mit feinen Löchern versehen war. In diesem Becher befand sich das Ferozon in groben Stücken. Die rohe Jauche sollte auf diese Weise sich mit dem Klärmittel beladen und dann in den Kammern sich klären und durchlüften. Der Versuch misslang vollkommen, wovon ich von vorneherein schon ziemlich überzeugt war. Zunächst wurde das Ferozon viel zu schnell gelöst zum Theil, zum anderen Theile nur fortgeschwemmt. Weiterhin war die Mischung des Klärmittels und der rohen Jauche keine genügende. Um eine vollkommene Wirkung zu erzielen, ist es nöthig, das Klärmittel zu lösen und dann zuzugeben. Was die Klärung betrifft, so war sie nicht genügend. Die geklärte Jauche war trübe, die Trübung war in Salzsäure löslich, es war also nur das Ferozon daran Schuld, dass kein klares Product wie sonst erzielt wurde. Mehrere Reactionen bestätigten dies. In der untersten Kammer befand sich eine starke Lösung von Ferozon mit darin suspendirtem ungelöstem Ferozon. Von Kammer zu Kammer aufwärts wurde der Gehalt an Ferozon geringer. Auf Zusatz von Ammoniak zu dem Inhalt der untersten Kammern oder Bleche fand ein starker Niederschlag von Thonerdehydrat statt, auch war natürlich die geklärte Jauche stark sauer. (Schwefelsäure.) Da zuletzt einige Liter roher Jauche das System passirten, so waren in der obersten Kammer die Reactionen sehr schwach. Vier gewonnene Proben lieferten folgende allgemeine Thatsachen.

- Probe I. Sehr trübe; Trübung in Salzsäure löslich, Füllung mit Ammoniak sehr stark, sehr stark saure Reaction.
- Probe II. Dasselbe nur in viel schwächerem Grade, da aus der Mitte die Probe entnommen wurde.
- Probe III. lieferte noch schwächere Reaction, und Probe IV war rohe Jauche, letztere Probe war der obersten Kammer entnommen.

Eine Klärung in der Weise, dass die Jauche über das Klärmittel fliesst und dabei letzteres löst, ist nicht gelungen. Das Klärmittel ist zum grösseren Theile nur fortgewaschen worden, zum geringen Theile gelöst worden. Auf der untersten Stufe ist bei dem langsamen Fliessen allerdings wieder etwas von dem ungelösten aufgelöst worden; dies bedeutet aber einen Verlust für den Schlamm. Alles dieses ergibt demnach eine unvollkommene Klärung. Erwähnen will ich noch, dass hierbei unverhältnissmässig grosse Mengen des Klärmittels verbraucht wurden.

Der zweite Versuch wurde wie folgt angestellt. Verarbeitet wurden innerhalb einer Woche 100 l roher Kanaljauche, also pro Tag ca. 17 l, am letzten Tage wurden weniger verwandt. Die rohe Jauche wurde mit dem entsprechenden Zusatze von Ferozon versetzt (pro 1 l 0,1 g), dann unter fast fortwährendem Umrühren abgehebert, so dass 17 l in der Zeit von 9 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends abgeflossen waren. Es wurden also dazu 1,7 g Ferozon gebraucht, welche in erwärmtem Wasser gelöst worden waren. Man bemerkte schon im Heberrohr Flockenbildung, auf den einzelnen Blechen oder Kammern setzte sich der Schlamm sehr gut ab, je länger man arbeitete, je mehr füllten sich die einzelnen Theile nach und nach mit Schlamm. Als von dem obersten Bleche schon der Schlamm etwas abgespült wurde, waren die unteren noch frei. Gerade wie 100 l roher Jauche verarbeitet worden waren, fing auch in dem untersten Bleche der Schlamm etwas stärker an, sich abzusetzen. Es wurden an verschiedenen Tagen einzelne der Kammern auf die Oxydirbarkeit der in ihr enthaltenen geklärten Jauche untersucht. Die Tabelle II zeigt die erhaltenen Zahlen. Die einzelnen flachen Blechkästchen sollen der Kürze halber mit Kammern bezeichnet werden, wie es schon bisher geschah.

Tabelle II.

Art der Probe	1 l gebrauchte mg K Mn O <sub>4</sub>			Bemerkung
	3. 12. 96	4. 12. 96	7. 12. 96	
Kammer I	443,5	455,2	695,7	bei den Versuchen am 4. 12. war etwas Schlamm in d. Apparate aufgeführt worden, so dass dadurch die Zahlen höher sind.
» III	434,9	527,6	282,2	
» VI	223,2	463,8	282,2	
» IX	223,2	333,4	272,6	
» XII	214,5	266,7	285,8	
» XV	214,5	234,8	185,5	

Wie aus den Zahlen zu ersehen ist, hat dieser Versuch gute Resultate ergeben. Noch günstiger wurden diese Resultate, als man die geklärte Jauche ruhig absitzen liess und dann die geklärte Jauche durch dieses System von Blechkasten tropfte. Leider musste letzterer Versuch unterbrochen werden wegen Mangel an geeigneter Jauche, und sind daher nicht genügend Zahlen vorhanden. In Procenten ausgedrückt, hat die Oxydirbarkeit der rohen Jauche abgenommen am 3./12. um 51,6%, am 4./12 48,4% und am 7./12. um 73,4%. Entschieden ein günstiges Resultat, welches man auch erhielt, als dieser Versuch genau in derselben Weise wiederholt wurde. Der Schlamm von diesen beiden Versuchen wurde gesammelt und untersucht. Der gesammte Inhalt der Kammern betrug 4,7 l Wasser + Schlamm, nach ruhigem Stehenlassen erhielt man 0,9 l Schlamm, welcher immer noch 87,02 bezw. 84,55% Wasser enthielt. Es wurde dann noch ein Versuch angesetzt, welcher leider, wie schon mitgetheilt, unterbrochen werden musste.

Ich habe diese Versuche angeführt, beendet sind dieselben noch nicht, sondern sind auch in diesem Jahre fortgesetzt worden, in der Voraussicht, dass es von Interesse sein dürfte, die Resultate mitzutheilen, welche man im Laboratorium erhalten hat.

<sup>1)</sup> Gesundheits-Ing. 1897, No. 1.

h bei Versuch III als gut zu sein ist ohne jeglichen Zusatz an Klärmittel nun sinkt der Verbrauch auf 618 mg pro 1 l, das sind rund 1/3 der durchgeführten Lüftung der Abwasser, ist wohl schon alt, wird aber es vor dem Filtriren eine Durchlüftung nur am besten ist, sondern besser ist, da das Filter dabei wie die Zahlen bez. der Oxydation durchlüftung stellen würden, ist worden. Dasselbe hat, wie die Ein Unterschied in dem Fülltritte ergeben. Der Luftzutritt bei Versuchen mit der Versuchsklärer gezeigt, welchen Vortheil eine Durchlüftung der geklärten Abwasser in sich ist eine möglichst einleuchtend, da es schon mehr als einmal von Luft und auch Licht

g des Thonerdesulfates ist Folgerung der Jauche (zum Theil in sich lässt eine Umsetzung des Thonerdesulfates bei dem englischen Verfahren. in soll, hauptsächlich schwefelhaltige Flockenbildung nur aus dieser Thonerdehydrat, welches zu lichter werdende Flocken bildet. bindet naturgemäss andere Stoffe als freies Ammoniak u. s. w.

ohen Jauche wird die Umsetzung geringer stattfinden. Je ammoniakreicher sein wird, desto energischer werden; ferner wird auch der Gehalt an Thonerdesulfate zur Wirkung in der Jauche verbleiben wird, gelangen. Je quantitativer also, je mehr erfolgt, desto intensiver wird sein, weil dann die Flockenbildung besser wird. Versuch I mit Zusatz von Thonerdesulfat zwecklos