

| Bezeichnung des Gases | Kritische Temperatur | Kritischer Druck in Atmosphär. | Siede- temperatur | Erstarrungs- temperatur | Erstarrungs- druck | Dichte des Gases | Dichte des verflüssigten Gases bei der Siede- temperatur | Farbe des verflüssigten Gases |
|-------------------------------|-------------------------|---|----------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|--|-------------------------------------|
| Wasserstoff (H ₂) | unter — 220° | 20,0 | — | — | — | 1 | — | farblos |
| Stickstoff (N ₂) | — 146° | 35,0 | — 194,4° | — 214° | 60 mm | 14 | 0,885 | - |
| Kohlenoxyd (CO) | — 139,5° | 35,5 | — 190° | — 207° | 100 - | 14 | — | - |
| Argon (A ₁) | — 121° | 50,6 | — 187° | — 189,6° | — | 20 | 1,5 | - |
| Sauerstoff (O ₂) | — 118,8° | 50,8 | — 183,7° | — | — | 16 | 1,124 | bläulich- |
| Stickoxyd (NO) | — 93,5° | 71,2 | — 153,6° | — 167° | 138 - | 15 | — | farblos |
| Methan (CH ₄) | — 81,8° | 54,9 | — 164° | — 185,8° | 80 - | 18 | 0,415 | - |

Die hohe Wichtigkeit der besprochenen Entdeckung eines neuen indifferenten Luftbestandtheils ist für theoretische und angewandte Chemie unzweifelhaft.

Dr. A. Wróblewski.

Über die Zusammensetzung von Molkereiabwässern.

Von

Dr. A. Bömer,

Assistent d. landw. Versuchsstation Münster i. W.

Da Untersuchungen über die Zusammensetzung von Molkereiabwässern, soviel uns bekannt geworden, in der Literatur nicht vorhanden sind, so dürften bei der grossen Ausdehnung, welche die Molkereien in den letzten Jahren gewonnen haben, die nachfolgenden Mittheilungen über Molkereiabwässer nicht ohne Interesse sein.

Da die Molkereiabwässer an vielen Orten keinen befriedigenden Abfluss haben und nicht hinreichend mit Tageswasser verdünnt werden, so verursachen sie vielfach, namentlich im Sommer, wo die Menge der verarbeiteten Milch die grösste ist, durch die schnell eintretende Fäulniss arge Belästigungen der Umgegend. Sie gleichen in dieser Hinsicht den Abwässern aus Stärkefabriken, Brennereien, Bierbrauereien und den Städten, da sie wie diese überaus reich an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali sind und infolge dessen einen geeigneten Nährboden für Fäulnissorganismen abgeben.

Eine chemische Reinigung ist aber bei den Molkereiabwässern jedenfalls ebenso aussichtslos, wie bei den übrigen vorgenannten Abwässern und wird sich auch hier nur durch die Berieselung eine hinreichende Reinigung erzielen lassen. Wo diese nicht in unmittelbarer Nähe der Molkerei erfolgen kann, wäre vielleicht in Erwägung zu ziehen, ob nicht die Abwässer getrennt von dem Kühlwasser gesammelt und so ebenso abgefahren werden könnten, wie die Jauche, der sie an

Nährstoffgehalt dann wohl kaum nachstehen dürften.

Die in nachstehender Tabelle zuerst (1 bis 6) aufgeführten Analysen beziehen sich auf die durch Spülwässer nicht verdünnten Abwässer, wie sie a) aus dem Milchablieferungsraum während der Milchablieferung, b) aus dem Separatorenraum und c) aus der Käserei abfliessen. Nach Beendigung des Betriebes werden diese Räume durch reichliche Wasserspülung gereinigt; von den alsdann abfliessenden Abwässern sind die Proben 7 bis 10 entnommen. Selbstverständlich sind gerade die Abwässer der Molkereien infolge der Eigenart des Betriebes und der Stärke der Verdünnung durch Spül- und Kühlwasser in ihrer Zusammensetzung grossen Schwankungen unterworfen, wie dies auch aus den nachfolgenden Zahlen hervorgeht. Die Proben 1 bis 8 entstammen ein und derselben Molkerei.

In Bezug auf die Untersuchung sei noch erwähnt, dass die Proben sofort nach dem Eintreffen in Untersuchung genommen wurden.

Zur Bestimmung der suspendirten Stoffe wurden Stickstoff und Trockenrückstand sowohl im unfiltrirten, wie filtrirten Wasser bestimmt.

Die organischen Stoffe wurden durch Glühen des Abdampfrückstandes des unfiltrirten und filtrirten Wassers ermittelt, nachdem der geglühte Rückstand mit Ammoncarbonat befeuchtet und nach dem Verdunsten desselben nochmals schwach geglüht war.

Die Bestimmung der Oxydirbarkeit durch Permanganat ist bei dieser Art von Abwässern mit grossem Gehalt an organischer Substanz infolge der nothwendigen starken Verdünnung sehr ungenau; vielleicht dürfte es sich empfehlen, bei Abwässern überhaupt statt einer $\frac{n}{100}$ eine $\frac{n}{10}$ Permanganatlösung zu verwenden. Das Chlor wurde gewichtsanalytisch bestimmt.

Das Fett des Abwassers aus dem Separatorenraum besteht vorwiegend aus dem von den Separatoren abfliessenden Schmieröl, dagegen konnte die Ursache des hohen Na-

1 l Abwasser enthält g:

| Art des Abwassers | Organische Stoffe | | | | | | | Mineralstoffe | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|--------|------------|--------|-------|-------------|--|---------------|------------------------|--------|-----------|---------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|--|-----------|--------|
| | Im Ganzen | | Stickstoff | | Fett | Milchzucker | Zur Oxydation erforderlicher Sauerstoff in saurer alkalischer Lösung | Im Ganzen | | | Kalk, CaO | Magnesia, MgO | Kalil, K ₂ O | Natron, Na ₂ O | Schwefelsäure SO ₃ | Phosphorsäure P ₂ O ₅ | Chlor, Cl | |
| | suspendirt | gelöst | suspendirt | gelöst | | | | suspendirt | in Salzsäure unlöslich | gelöst | | | | | | | | |
| Abwässer der Molkerei D. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aus dem Milchablieferungsraum | 2,681 | 1,719 | 0,143 | 0,089 | — | 0,056 | 0,592 | 0,336 | 1,339 | 1,141 | 0,723 | 0,250 | 0,037 | 0,107 | 0,074 | 0,063 | 0,111 | 0,071 |
| desgl. | 0,490 | 0,155 | 0,043 | 0,025 | — | — | 0,088 | 0,088 | 0,555 | 0,390 | 0,388 | 0,278 | 0,066 | 0,014 | 0,057 | 0,098 | 0,020 | 0,035 |
| Aus dem Separatorenraum | 7,534 | 0,922 | 0,033 | 0,067 | 5,665 | 0,353 | 0,160 | 0,152 | 0,350 | 0,197 | 1,609 | 0,245 | 0,030 | 0,102 | 0,596 | 0,453 | 0,052 | 0,047 |
| desgl. | 3,986 | 2,707 | 0,047 | 0,209 | 3,098 | — | 1,384 | 0,976 | 0,035 | 0,011 | 1,662 | 0,157 | 0,050 | 0,093 | 0,719 | 0,106 | 0,108 | 0,157 |
| Aus der Käseerei | 14,622 | 0,070 | 0,440 | — | — | 10,052 | 6,240 | 5,240 | 0,316 | 0,085 | 2,475 | 0,330 | 0,063 | 0,588 | 0,281 | 0,098 | 0,352 | 0,489 |
| desgl. | 3,224 | 8,469 | 0,536 | 0,475 | — | — | 3,968 | 3,323 | 1,348 | 0,730 | 22,313 | 0,435 | 0,145 | 0,797 | 9,512 | 0,411 | 0,540 | 11,892 |
| Abwässer aus dem Sammelkanal der | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Molkerei D. | 2,733 | 0,041 | 0,077 | — | — | 0,316 | 1,032 | 0,776 | 0,058 | — | 0,889 | 0,270 | 0,046 | 0,141 | 0,135 | 0,142 | 0,083 | 0,121 |
| desgl. | 0,369 | 0,123 | 0,018 | 0,040 | — | — | 0,156 | 0,116 | 0,196 | 0,101 | 0,712 | 0,183 | 0,045 | 0,068 | 0,188 | 0,133 | 0,017 | 0,157 |
| Molkerei B. | 0,908 | 1,517 | 0,092 | 0,074 | — | 0,731 | 0,672 | 0,396 | 0,032 | — | 0,355 | 0,078 | Spur | 0,038 | 0,044 | 0,043 | 0,057 | 0,046 |
| Molkerei E. ¹⁾ | 0,030 | 0,223 | 0,007 | — | — | Spur | 0,032 | 0,024 | 0,052 | 0,049 | 0,567 | 0,275 | 0,039 | 0,024 | 0,102 | 0,055 | 0,005 | 0,123 |

trongehaltes dieser Wässer nicht ermittelt werden; während dasselbe in der ersten Probe vorzugsweise an Schwefelsäure gebunden ist, ist dies bei der zweiten nur z. Th. der Fall, so dass der Rest in diesem Falle in der Asche an Kohlensäure gebunden gewesen sein muss.

Elektrochemie.

Reinigung von Zinksalzlösungen auf elektrolytischem Wege. Nach P. C. Choate (D.R.P. No. 80032) wird eine reine elektrolytische Zinklösung dadurch hergestellt, dass man einen elektrischen Strom durch eine unreine Lösung von Zinksalzen behufs Ausfällens der fällbaren Unreinigkeiten gehen lässt und die im Bade frei werdende Säure mit von seinen löslichen ausfällbaren Unreinigkeiten befreitem, oxydirtem Zinkrauche neutralisirt.

Zur Darstellung des oxydirten Zinkdampfes kann irgend ein bekanntes Verfahren angewendet werden; beispielsweise kann dabei das Erz zuerst gebrochen und dann, wenn es einen Überschuss an Schwefel enthält, bei einer mässigen Temperatur geröstet werden, die nicht hoch genug ist, um das Zink zu verflüchtigen, um den Überschuss an Schwefel auszutreiben. Das theilweise entschwefelte Erz kann sodann mit Brennstoff gemischt und in einem Ofen geröstet werden, dem unter dem Roste Luft von einer Temperatur zugeführt wird, die ge-

nügend hoch ist, das Zink zu verflüchtigen, bis das im Erze enthaltene Zink ausgetrieben worden ist. Das sich ergebende Product ist im Wesentlichen reines Zinkoxyd in Form eines feinen, unter dem Namen Rauch bekannten Pulvers.

Die unreine Zinklösung kann auf irgend eine bekannte Weise hergestellt werden, beispielsweise durch Behandlung eines Zinkerzes oder des unreinen Rauches eines Zinkdestillirofens mit einem Lösungsmittel für den Zinkbestandtheil. Die unreine Lösung wird in ein Gefäss gebracht und der Strom einer passenden Elektrizitätsquelle hindurchgeleitet. Die Stromdichte muss bei Reinigung der Lösung mindestens so gross, sollte eher aber noch etwas grösser sein als die Dichte des Stromes, der später bei Fällung des reinen metallischen Zinks in Anwendung kommen soll. Tritt der Strom in Wirkung, so werden einige der fällbaren Unreinigkeiten im Bade auf der Kathode niedergeschlagen, während die übrigen durch die Stromwirkung und die eintretenden secundären Reactionen als Niederschläge im Bade ausgefällt werden.

Um die Wiederauflösung der gefällten und niedergeschlagenen Unreinigkeiten zu verhindern, wird die im Bade durch die Stromwirkung frei gewordene Säure mittels oxydirten Zinkrauches neutralisirt. Zu diesem Ende kann der Rauch direct in das Bad in hinlänglichen Mengen eingeführt werden, um die Lösung neutral zu erhalten, oder die an die Oberfläche des Bades steigende freie Säure kann beständig in einen besonderen Behälter abgezogen und dann, nachdem sie mit dem Rauche abgestumpft worden ist, wieder in das Fällungsgefäss zurückgeführt

¹⁾ Dieses Abwasser ist sehr stark durch Spülwasser verdünnt.