

in Gießen der werktätigen Unterstützung und Mitarbeit aller deutschen Chemiker und Freunde chemischer Wissenschaft und Technik.

Vielelleicht tragen vorstehende Darlegungen etwas zur Erreichung dieses Ziels bei! Dann werden künftig mit der Erhaltung des Liebig-Laboratoriums in Gießen ebenso die großen Kulturaufgaben des Friedens gefördert werden können, wie jetzt durch Liebigs einstige Lehre und Forschung die militärische Schlag- und physische Widerstandskraft Deutschlands wesentlich vorbereitet und gefördert werden konnte.

Über die Versorgung der Forts Ertbrand und Stabroeck mit Trinkwasser.

Von Stabsapotheke d. R. Dr. Ing. O. BECK.

Mitteilung aus der chemischen Untersuchungsstelle des Hauptsanitätsdepots Antwerpen.

(Eingeg. 8/4. 1918.)

Infolge der geologischen Lage sind die Trinkwasserverhältnisse in der Provinz Antwerpen sehr schlechte. Der Boden ist Alluvium, gewachsener Boden oft erst in Tiefen von 100—200 m zu erreichen. Die Brunnenanlagen sind größtenteils mangelhaft, Tiefbrunnen sind dem Verfasser nur in vereinzelten Fällen bekannt geworden.

So wird die Tiefe eines Brunnens der Wollwäscherei in Hoboken, dessen Wasser ein sogenannter alkalischer Säuerling ist, zu 300 m angegeben. Nach einer geologischen Karte haben die Brunnen Puits du frigorifere, Puits place du peuple und Puits brasserie Tivoli Tiefen von etwa 180 m, Puits du Chateau de Solhof à Aerschelaer hat eine Tiefe von etwa 250 m und Puits de la brasserie de la Dyle von etwa 110 m.

Das zu Genusszwecken dienende Wasser zeigt, soweit es nicht Tiefbrunnen entstammt, meist die Eigenschaften von Moorwasser. Es ist von gelblicher bis grünlichgelblicher Farbe und besitzt hohen Gehalt an organischen Stoffen. Infolge von Pyritnestern, die sich im Moorbohlen finden, ist der Gehalt an Eisen, das im Wasser zum Teil als Bicarbonat, zum Teil als Ferrosulfat gelöst ist, stellenweise außerordentlich hoch. Da frühere Versuche der Verbesserung und Enteisenung des Wassers mittels Dunbar'scher Filterfässer und chemischer Reinigung nur stellenweise befriedigende Erfolge gezeigt hatten, wurden auf Vorschlag des Oberstabsapotheke B u d d e von der chemischen Untersuchungsstelle des Hauptsanitätsdepots Antwerpen Versuche zur Wasserreinigung mittels des Kalkkohleverfahrens von Schäffer (Veröffentlichungen a. d. Geb. des Milit. San.-Wesens 1917, 66, VIII, 104) in Verbindung mit Dunbarschen Filterfächern angestellt, und da Laboratoriumsversuche in chemischer Hinsicht einwandfreies Wasser lieferten, auf Anordnung des Gouvernements Antwerpen die genannte Arbeitsweise auf den Forts Ertbrand und Stabroeck erprobt. Die bakteriologische Kontrolle wurde von dem bakteriologischen Laboratorium des Festungslazarets ausgeführt.

Die chemische Reinigung des Rohwassers erfolgt in folgender Weise:

In einem 150 oder 250 Liter fassenden Mischfaß wird das Wasser mit 60 g Chlorkalk Schäffer (Gemisch eines hochprozentigen Chlorkalkes mit der doppelten Menge Kochsalz) auf je 100 Liter Wasser versetzt, das Wasser gut durchgerührt und 10 Minuten sich selbst überlassen. Darauf werden auf je 100 Liter Wasser 100 g Aluminiumsulfatkohle Schäffer (Blutkohle mit einem Gehalt von etwa 16,6% Aluminiumsulfat) hinzugefügt, wird dann nochmals gut durchgerührt und abermals der Ruhe überlassen. Nach 10 Minuten langem Stehen hat sich die Hauptmenge der Kohle des gebildeten Aluminiumhydroxydes und des Kalkes mit den aus dem Rohwasser abgeschiedenen Stoffen als Schlamm zu Boden gesetzt. Das Wasser wird nun in das Filterfaß nach Dunbar abgelassen und in der Weise gefiltert, daß die Sandschicht stets von Wasser bedeckt bleibt. Damit die Hauptmenge des Schlammes im Mischfaß zurückbleibt, wurde der Ablauftappo mit einer Verlängerung versehen, die bis zur Mitte des Mischfasses reicht und dort mit einer nach oben gerichteten Düse versehen ist. Die Reinigung des Filterkieses geschieht durch vorsichtiges Abheben der oberen Schicht und Waschen mit Wasser außerhalb des Fasses. Vorteilhaft erfolgt nach dem Wiederbeschicken vor der Ingebrauchnahme des Fasses Sterilisation durch Durchlaufen von nur mit Chlorkalk, nicht aber mit Aluminiumsulfatkohle, versetztem Wasser.

Wasserreinigung im Fort Ertbrand.

Das Brunnenwasser des Forts Ertbrand ist durch außerordentlich hohen Gehalt an Bicarbonat- und Sulfateisen charakterisiert. Die Zusammensetzung bei Entnahme von 250 Litern ist auf 100 000 Teile Wasser bezogen etwa folgende:

Äußere Beschaffenheit: Milchig getrübt, nach kurzem Stehen reichlicher Niederschlag von Ferrocyanat.

Reaktion: Neutral.

Gesamthärte: 18 Deutsche Grade.

Kalk als CaO berechnet: 16 Deutsche Grade.

Magnesia als MgO berechnet: 1,43.

Chlor: 10.

Schwefelsäure berechnet als SO₃: 50.

Eisen: 15.

Verbrauch an Kaliumpermanganat nach Entfernung des Eisens: 2.

Ammoniak: 0,35.

Salpetrige Säure: } geringe Spuren.

Salpetersäure: Nicht vorhanden.

Phosphorsäure: Nicht vorhanden.

Mangan: Nicht vorhanden.

Die Reinigung des Wassers erfolgte zu belgischer Zeit durch Filtration über Kies unter gleichzeitigem Einblasen von Luft. Diese Reinigungsanlage, die auch noch zur Zeit der deutschen Besetzung in Betrieb gewesen ist, dürfte wegen des Gehaltes des Wassers an Ferrosulfat nicht befriedigend gearbeitet haben und ist daher außer Betrieb gesetzt. An Stelle des Brunnenwassers wurde daher von der Besatzung Wasser von dem benachbarten Kapellen herangefahren.

Die Zusammensetzung des wie beschrieben gereinigten Wassers zeigen folgende Untersuchungsergebnisse:

	Äußere Beschaffenheit: Klar, farblos. Geruch und Geschmack: Angenehm. Reaktion: Neutral.				
Carbonathärte (Deutsche Grade) . .	1,4	1,12	0,56	0,28	
Gesamthärte (Deutsche Grade) . .	22,68	27,4	23,2	—	
Kalk, berechnet als CaO	20,4	24,1	19,6	19,04	
Magnesia, berechnet als MgO	1,6	2,4	—	—	
Chlor	36,21	50,41	42,95	42,74	
Schwefelsäure, berechnet als SO ₃	27,26	30,22	32,78	32,42	
Eisen	Spuren	0,07	0,05	0,025	
Verbrauch an Kaliumpermanganat	0,99	0,54	0,77	0,74	
Ammoniak	Spuren	nicht vorhand.	nicht vorhand.	nicht vorhand.	
Salpetrige Säure (Prüfung mit Ilosvays Reagens)	nicht vorhand.	Spuren	Spuren	Spuren	
Salpetersäure	Spuren	"	"	"	

Die Enteisung des Wassers ist also eine praktisch vollständige; der Gehalt an Kalk steigt, desgleichen der Gehalt an Chloriden infolge des Kochsalzgehaltes des Chlorkalkes Schäffer. Der Gehalt an Sulfaten und Ammoniak sowie die Oxydierbarkeit gehen hingegen nicht unerheblich zurück.

Bei der bakteriologischen Prüfung erwies sich das zur Reinigung benutzte Brunnenwasser keimfrei, was wohl auf den Gehalt an Ferrosulfat zurückzuführen ist. Das Reinwasser zeigte nach Filtration in 1 ccm sehr wenige Keime oder Keimfreiheit, solange das Wasser das Filterfaß schnell durchlief und täglich etwa 5 Mischfässer — etwa 1000 Liter Wasser — gereinigt und filtriert wurden.

Nach kurzem Betriebe zeigten sich jedoch Mißstände, und zwar:

1. schied das filtrierte Reinwasser nach kurzem Erwärmen, zuweilen schon beim Stehen, Gips ab,
2. zeigte sich ein herber, bitterer Nachgeschmack des Wassers, vermutlich von in Lösung gebliebenen Aluminiumverbindungen herrührend,
3. trat schnelles Verstopfen des Filterfasses, Durchwachsen des Filters mit Wasserkeimen und dadurch bedingt hohe Keimzahl im Reinwasser auf.

(Schluß folgt.)

festgestellt 17,3% benzinunlösliche Asphaltstoffe, 8,7% Erdölharze und 52% Öl (bezogen auf die ursprüngliche Probe). Das Öl zeigte den Charakter von Maschinenölen, die Erdölharze waren dunkelbraun, spröde, auf dem Dampfbade schmelzend. Die benzinunlöslichen Anteile sahen völlig aus wie normale Asphaltene, zeigten aber gänzlich abweichendes Verhalten. Während Asphaltene, mögen sie aus Naturasphalten oder Erdöldestillationsrückständen gewonnen sein, aus ihrer Lösung in Pyridin durch Wasser völlig ausgefällt werden, bleiben die mit Benzin aus dem Säureasphalt erhaltenen Stoffe in Lösung, die Lösung läßt sich beliebig mit Wasser verdünnen. Durch Zusatz von Säuren oder Salzen, wie Chlorbarium, Chlorcalcium, Silbernitrat, tritt Fällung ein. Durch Erhitzen mit alkoholischer Kalilauge wird das Benzinunlösliche nicht angegriffen, beim Kochen mit verdünnter Salzsäure tritt dagegen Abspaltung von Schwefelsäure ein. Offenbar liegen Schwefelsäureadditionsprodukte vor, wie sie mit gleichartigen Eigenschaften vom Verfasser bereits früher aus normalen Asphalten durch Einwirkung von Schwefelsäure gewonnen sind⁶⁾. Diese wurden als Oxonium- bzw. Sulfoniumverbindungen angesprochen. Die Gegenwart dieser Verbindungen, welche weder in Naturasphalten, noch in Erdöldestillationsrückständen vorkommen, ist für Säureasphalte außerordentlich charakteristisch. Zu ihrer Abscheidung ist es nicht erforderlich, den Asphalt zunächst zu verseifen, es genügt vielmehr, das Bitumen unmittelbar mit Benzin zu behandeln. Man kann hiernach in sehr einfacher Weise mit Sicherheit feststellen, ob Säureasphalt oder Naturasphalt oder Erdöldestillationsrückstand in einer Probe vorliegt, ja selbst in Gemischen den Säureasphalt nachweisen. Destillationsrückstände sind ferner gegenüber den Säureasphalten dadurch gekennzeichnet, daß ihre ölgigen Anteile nicht fließend, zylinderölarig sind und erdwachsartiges Paraffin enthalten, während das Öl der Säureasphalte in der Regel den Charakter von Maschinenölen zeigt und frei von Erdwachs ist. Endlich ist bemerkenswert, daß sich häufig in Säureasphalten, wie von F. Schwarz nachgewiesen ist⁷⁾, nicht nur anorganische Kalkverbindungen, sondern auch benzollöslicher sulfosaurer Kalk finden, der in den beiden anderen Asphaltarten nicht vorkommt.

Das Hauptanwendungsgebiet der Säureasphalte ist die Lackindustrie. Für Bauzwecke sind sie ihrer geringen Elastizität halber weit weniger geeignet.
(Schluß folgt.)

Die Oxydationsprodukte des Paraffins.

(Eingeg. 21./5. 1918.)

Zu der auf S. 69 des laufenden Jahrgangs unter diesem Titel veröffentlichten Mitteilung des Dr. Maximilian Bergmann bringt die Aktien-Gesellschaft für Mineralöl-Industrie vormals David Fanto & Comp. in Pardubitz folgende Erklärung:

Die Erfindung, Paraffin mit Luftsauerstoff zu oxydieren, wurde bereits im Frühjahr 1915 von Herrn Dr. Wilhelm Freund in unserem Fabrikslaboratorium gemacht. Das Verfahren wird seit mehr als 2½ Jahren von uns im Großbetrieb durchgeführt und ist zum Patente angemeldet. Dr. Maximilian Bergmann, der erst im Juli 1917 als Laboratoriumschemiker in unsere Dienste trat, wurde im Oktober 1917 nur mit der Aufgabe betraut, im Chemischen Institut des Prof. Dr. Hans Meyer an der deutschen Universität in Prag an der Isolierung und Identifizierung der wichtigsten Bestandteile des oxydierten Paraffins zu arbeiten. Hier hat Dr. Bergmann unter spezieller Anleitung des Dr. Alfred Eckert vom Oktober bis Dezember 1917 die in der vorläufigen Mitteilung erwähnten drei Säuren — Lignoceresinsäure, Säure C₁₁H₂₂O₄ und Säure C₁₆H₃₂O₂ — isoliert. Ende Dezember 1917 trat Dr. Bergmann aus unseren Diensten.

Dr. Maximilian Bergmann ist daher nicht berechtigt, die erwähnte Untersuchung als eigene Arbeit zu veröffentlichen. An der Erfindung selbst, Paraffin mit Luftsauerstoff zu oxydieren, hat Dr. Maximilian Bergmann überhaupt keinen Anteil.

Die Untersuchung über die Oxydation von Paraffin führen wir selbstverständlich weiter.
[Zu A. 140].

⁶⁾ Angew. Chem. 29, 349—351 [1916].

⁷⁾ Chem. Revue 19, 210 [1912].

Über die Versorgung der Forts Ertbrand und Stabroek mit Trinkwasser.

Von Stabsapotheke d. R. Dr. Ing. O. BECK.

Mitteilung aus der chemischen Untersuchungsstelle des Haupsanitätsdepots Antwerpen.
(Schluß v. S. 112.)

Um diese Übelstände abzustellen, wurden Versuche angestellt, durch Erhöhung der Chlorkalkmenge und Zusatz von Soda vor der Anwendung der Aluminiumsulfatkohle eine Erniedrigung des Gipsgehaltes zu erzielen und das Auftreten von Aluminium im Reinwasser zu verhindern. Zu diesem Zweck wurden zu 150 Liter Wasser 100 g Chlorkalk, 40—50 g wasserfreie, feingepulverte Soda und 150 g Kohle unter jedesmaligem Durchröhren in ¼ stündigen Pausen zugefügt. Das so gereinigte Wasser zeigte folgende Eigenschaften und Zusammensetzung:

	Farbe: Klar, farblos. Geruch und Geschmack: Angenehm.			
	schwach alkalisch	neutral	neutral	schwach alkalisch
Carbonathärte (Deutsche Grade) . . .	7,0	2,0	5,04	15,4
Gesamthärte (Deutsche Grade)	25,7	23,0	25,2	29,68
Kalk, berechnet als CaO	22,4	19,0	20,4	28,1
Schwefelsäure, berech- net als SO ₃	53,41	45,96	50,28	42,72
Chlor	58,14	58,13	57,42	65,94
Eisen	nicht vorhand.	Spuren	vorhand.	vorhand.
Verbrauch an Kalium- permanganat	1,15 nicht vorhand.	1,01 nicht vorhand.	1,22	0,64 nicht vorhand.
Ammoniak	Spuren vorhand.	Spuren nicht vorhand.	Spuren	Spuren nicht vorhand.
Salpetrige Säure (Ilos- vays Reagens)	Spuren vorhand.	Spuren nicht vorhand.	„	Spuren nicht vorhand.
Salpetersäure	Spuren	vorhand.	vorhand.	vorhand.
Gesamtrückstand	197,8	201,0	—	216,8
Glührückstand	187,8	193,2	—	191,8
Aus den vorstehenden Werten berechnen sich:				
Kochsalz	95,87	95,87	94,77	108,73
Natriumsulfat	55,73	38,17	50,11	40,95
Gips	37,4	41,53	37,44	33,36

Um ein leichtes Reinigen der oberen Kiesschicht des Dunbar-schen Filterfasses zu ermöglichen, wurde auf Vorschlag des bakteriologischen Laboratoriums des Festungslazarettes an der Trennungsfläche der oberen feinsten Kiesschicht vom gröberen Kies ein dünner Siebboden aus Holz angebracht. Die Reinigung des Sandes erfolgte dann ähnlich wie bei den amerikanischen Schnellfiltern nach Je-well derart, daß die über dem Siebboden befindliche Kiesschicht mit Wasser mehrfach gut durchgerührt wurde, und daß die im Wasser nach dem Absetzen des Kieses in Schwebé bleibende Kohle usw. durch einen über der Kiesschicht befindlichen Hahn abgelassen wurde.

Diese Reinigungsweise, die auch auf Stabroek erprobt wurde, hat sich nicht bewährt, da durch das Durchröhren Kohleteilchen in die tieferen Sandschichten gelangten, und die von der Kohle adsorbierten Keime das Durchwachsen des Filters beschleunigten. Durch die so in tiefere Schichten gelangenden Schlammteilchen aus Kohle-Eisen- und Aluminiumhydroxyd trat im besonderen in Ertbrand eine immer schneller sich wiederholende Verstopfung des Filters ein. Es wurde daher nach einem Wege gesucht, wie unter Ausschaltung von Chlorkalk und Kohle das Eisen in einer leicht absetzenden Form abgeschieden werden könnte.

Bei den zu diesem Zwecke angestellten Laboratoriumsversuchen wurde auch einer Anregung des Herrn Chefs des Feldsanitätswesens im Großen Hauptquartier folgend die Anwendung des Kunow-schen Verfahrens der Wasserreinigung mittels Kaliumpermanganat und Wasserstoffperoxyd unter Verwendung von Ferrosulfat oder Kupfersulfat als Katalysator in Erwägung gezogen. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 75, 311, ref. Chem. Zentralbl. 1914, I, 55; siehe auch H. Strunk, Veröffentl. a. d. Geb. d. Milit. Sanitätswesens 1917, 66, VIII, 1.) Die Versuche ließen jedoch das genannte Verfahren im vorliegenden Fall als nicht empfehlenswert erscheinen, da infolge der großen sich bildenden Schlammmengen ein noch schnelleres Verstopfen der Filter erfolgte.

Sehr gute Ergebnisse lieferte schließlich folgende vom Verfasser angegebene Arbeitsweise:

250 Liter Wasser wurden mit 400 ccm 3%igem Wasserstoffperoxyd in kleinen Anteilen versetzt und tüchtig durchgerührt. Darauf wurden 100 g wasserfreie feingepulverte Soda in kleinen Anteilen unter tüchtigem Durchrühren hinzugefügt. Der sich bildende Niederschlag setzt sich innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde vollständig ab, so daß die übrige Flüssigkeit aus dem Mischfaß fast klar abgelassen werden kann und in kurzer Zeit durch das Filterfaß klar filtriert. Das so erhaltene Reinwasser erwies sich bei der bakteriologischen Prüfung als keimfrei oder arm an Keimen. Die chemische Zusammensetzung zeigen die folgenden Untersuchungsergebnisse:

	Äußere Beschaffenheit: Klar, farblos. Geruch und Geschmack: Angenehm.		
	neutral	Reaktion: schwach sauer (freie Kohlensäure)	
		chlor (freie Kohlensäure)	Chlor (freie Kohlensäure)
Carbonathärte (Deutsche Grade) . . .	6,44	0,84	0,84
Gesamthärte (Deutsche Grade) . . .	27,44	19,14	—
Kalk als CaO . . .	24,36	14,0	16,0
Schwefelsäure als SO ₃ . . .	43,7	57,84	57,4
Chlor	24,1	10,64	14,2
Eisen	0,02	0,04	Spuren
Verbrauch an Kaliumpermanganat	0,8	1,2	1,02
Ammoniak	nicht vorh.	nicht vorh.	nicht vorh.
Salpetrige Säure (Ilosvays Reagens) . . .	Spuren	Spuren	Spuren
Salpetersäure	”	”	”
Gesamtückstand	137,4	135,2	139,0
Glührückstand	116,0	116,0	118,0
Daraus berechnen sich:			
Kochsalz	39,75	17,54	23,4
Natriumsulfat	32,06	69,2	63,5
Gips.	43,57	32,0	36,8

Da die Besatzung aus dem Fort verlegt wurde, konnten diese Versuche bisher nicht fortgesetzt werden.

Wasserreinigung im Fort Stabroeck.

Zur Versorgung des Forts Stabroeck mit Wasser zu Genusszwecken dient das Wasser des Wallgrabens. Es wird, wie vorher beschrieben, mit Chlorkalk und Aluminiumsulfatkohle behandelt. Das Wasser zeigt vor der Reinigung folgende Eigenschaften:

	Äußere Beschaffenheit: Gelblich, trüb. Reaktion: Neutral	
	23./4. 17.	7./5. 17.
Carbonathärte (Deutsche Grade) . . .	6,44	5,9
Gesamthärte . . .	—	10,1
Kalk, berechnet als CaO . . .	7,3	8,4
Magnesia, berechnet als MgO . . .	—	1,7
Schwefelsäure, berechnet als SO ₃ . . .	4,73	4,55
Chlor	3,2	2,84
Eisen	0,08	0,2
Verbrauch an Kaliumpermanganat . . .	2,18	1,7
Ammoniak	0,4	0,05
Salpetrige Säure (Ilosvays Reagens) . . .	Spuren	nicht vorh.
Salpetersäure	nicht vorh.	” ”
Phosphorsäure	Spuren	” ”
Mangan.	nicht vorh.	” ”

Die Eigenschaften und Zusammensetzung des Wassers nach der Reinigung zeigen folgende Zahlen:

	Äußere Beschaffenheit: Klar, farblos. Reaktion: Neutral.				
	23./4. 17.	7./5. 17.	12./6. 17.	26./6. 17.	22./6. 17.
Carbonathärte (Deutsche Grade) . . .	7,84	3,9	2,2	3,08	4,48
Gesamthärte (Deutsche Grade) . . .	21,28	14,8	16,2	11,76	11,2
Kalk, berechnet als CaO . . .	20,7	13,2	13,4	10,08	10,1
Magnesia, berechnet als MgO . . .	0,4	1,2	—	—	—
Schwefelsäure, berechnet als SO ₃ . . .	12,04	12,08	12,53	8,43	—
Chlor	50,76	32,26	43,2	25,52	14,2 sehr geringe Spuren
Eisen	nicht vorh.	nicht vorh.	nicht vorh.	nicht vorh.	Spuren
Verbrauch an Kaliumpermanganat	1,66	0,82	1,4	0,41	0,35
Ammoniak	nicht vorh.	Spuren	0,05	nicht vorh.	nicht vorh.
Salpetrige Säure (Ilosvays Reagens) . . .	Spuren	nicht vorh.	Spuren	Spuren	Spuren nicht vorh.
Salpetersäure	nicht vorh.	dgl.	„	nicht vorh.	dgl.
Phosphorsäure	Spuren	Spuren	Spuren	dgl.	dgl.
Gesamtückstand	—	—	102,4	73,0	—
Glührückstand	—	—	86,4	55,8	—

Der Keimgehalt des Rohwassers schwankt stark; es wurden bis 25 000 Keime im Kubikzentimeter gefunden. Das frisch gereinigte Wasser enthält in 1 ccm 0 Keime. Während der ersten Tage nach Inbetriebsetzung der Anlage war bei täglicher Herstellung von etwa 1000 Litern Wasser das Wasser auch nach dem Verlassen des Filterfasses keimfrei. Später trat jedoch Durchwachsen des Filters mit Wasserkeimen ein, und das filtrierte Wasser zeigte stark schwankende Keimzahlen, bis 16 000 im Kubikzentimeter. Eine Erhöhung der Chlorkalkmenge von 60 auf 80 g für 100 Liter Wasser erzeugte keine Besserung. Nachdem Versuche ergeben hatten, daß das Reinigen der oberen Kiesschicht durch Aufrühen auch hier nicht ratsam erscheint, wurde zu der ursprünglichen Reinigung durch alle 8—10 Tage stattfindendes Waschen der oberen Sandschicht außerhalb des Fasses zurückgegriffen. Die Wasserreinigungsanlage ist seit April vorigen Jahres ununterbrochen in Betrieb und liefert seit dieser Zeit das Wasser für die gesamte Besatzung. Wegen der schwankenden Keimzahl wird das Wasser jedoch nur in abgekochtem Zustande benutzt. Berechtigte Klagen sind bisher nicht laut geworden.

Die bei der Wasserreinigung in den Forts Erbbrand und Stabroeck gemachten Erfahrungen zeigen demnach, daß das beschriebene Verfahren sich zur chemischen Wasserrreinigung sehr gut eignet, falls das benutzte Rohwasser nicht zu reich an Eisen ist. Das frisch gereinigte Wasser ist von angenehmem Geschmack und keimfrei. Infolge des nur zeitweiligen Betriebes der Filter ist jedoch ein verhältnismäßig schnelles Durchwachsen des Filters mit Keimen nicht zu vermeiden, weshalb häufigere Reinigung und Desinfektion der Filter ratsam erscheint.

[A. 39]