©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Die Kasseler Kläranlagen.

Von Dr. Paulmann.

Während bei einzelnen Grundstücken und Güterkomplexen die Beseitigung der sich ergebenden Abfallstoffes in einer den Grundsätzen der Gesundheitslehre entsprechenden Weise keine Schwierigkeiten verursacht, sondern vielmehr nur guten Willen, Aufmerksamkeit und Verständnis erfordert, gestaltet sich dieselbe an Ortschaften und Städten zu einer mit der wachsenden Bevölkerungszahl immer schwieriger werdenden Aufgabe.

Ständig wachsen die Gefahren der zeitweisen Aufbewahrung, Fortschaffung und Unterbringung.

Die hierbei in Frage kommenden Abfallstoff sind folgende: Strassenschlamm, Strassenkehricht, Hauskehricht, tierische Exkremente, Streuunterlage für Tiere, Regen-Schnee-Grund- und Sickerwasser, Brauchwasser, menschliche Abgänge und tierische flüssige Abgänge.

Alle diese Abfallstoffe sind Träger von Krankheitskeimen und Fäulniserregern und vorzügliche Nährböden für die Weiterentwicklung derselben.

Eine sichere Aufbewahrung, schnelle Fortschaffung und gefahrlose Unterbringung oder Vernichtung derselben sind desshalb unbedingt erforderlich.

Die Fortschaffung dieser Stoffe geschieht durch Abfuhr und Abfluss.

Durch Abfuhr werden Strassenschlamm und Strassenkehricht, Hauskehricht, tierische Exkremente und Streuunterlagen für Tiere, durch Abfluss Regen- und Schneewässer, Grund- und Brauchwässer, durch Abfluss und Abfuhr hingegen menschliche und tier.-flüssige Abgänge entfernt.

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Für die Beseitigung der Exkremente durch Abfuhr werden dieselben einerseits in Tonnen, andererseits in Gruben gesammelt.

Die Sammlung in Tonnen kommt nur für Trockenklosets in Betracht, da bei Wasserclosets die Abfuhrkosten enorm hoch sein würden, indem bei 24 Einwohnern und Anwendung von 125 L Tonnen täglich eine zweimalige Abholung erforderlich sein würde, da Überlaufe hierbei wegen der Undurchführbarkeit einer vollständigen Desinfection nicht gestattet sind. An Gruben hingegen können nicht nur Trockenclosets, sondern auch Streu- und Wasserclosets mit Überlauf angeschlossen werden.

Die Trocken- und Wasserclosets haben den Vorteil, dass sie durch Maschinen entleert werden können, während die Streuclosets durch Handbetrieb gereinigt werden müssen.

Die an Gruben mit Überlauf angeschlossenen Wasserclosets werden nur bei gleichzeitiger Desinfection gestattet, da sich die Krankheitskeime und Fäulniserreger in den Gruben ausserordentlich vermehren und das abfliessende Wasser sehr stark verunreinigen würden.

In umfassendster und einheitlichster Weise erfolgt die Entfernung der Abfallstoffe durch die Schwemmkanalisation.

Durch diese werden sowohl die atmosphärischen Niederschläge wie auch Haus- und Gewerbewässer, menschliche und tierische Exkremente abgeführt.

Bei der Projektierung der Kanäle sind genaue Messungen und Berechnungen erforderlich um eine bei zu geringen Profilen auftretende Stauung der Wassermenge und Überschwemmung von Kellern und Strassen, bei zu grossem Profile eine Ablagerung von Schlamm innerhalb der Kanäle zu vermeiden.

Um jedoch andererseits die Baukosten nicht in ganz ungewöhnlicher Weise zu erhöhen und trotzdem Überschwemmungen in Ausnahmefällen zu vermeiden, müssen für den Fall, dass heftige Gewitterregen niedergehen an verschiedenen Stellen des Kanalnetzes sogenannte Not-

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

auslässe angebracht werden, welche gestatten, dass das Kanalwasser hierdurch möglich schnell zur Entlastung des Kanales ausfliesst, sobald die gewöhnliche Hauswassermenge um das mehrfache überschritten wird.

In Kassel liegt dieser Punkt bei Überschreitung der 7fachen Hauswassermenge.

Die gesammten Kanalwässer wurden früher bei regelmässigem Betriebe ohne weiteres in vorhandene Flussläufe eingeführt.

Solange nun für die Schmutzwässer eine genügende Vorflut zur Verdünnung derselben vorhanden war, konnte gegen diese Einführung kein Einwand erhoben werden, da infolge der grossen Verdünnung und der Selbstreinigung der Flüsse eine Verschmutzung der Flussläufe nicht eintrat.

Je mehr jedoch die Bevölkerung der Städte wuchs und je mehr die Schmutzwassermengen zunahmen, desto häufiger wurde bei einzelnen Flussläufen die Erfahrung gemacht, dass durch Verschlammung Missstände, Belästigungen und gesundheitliche Gefahren eintraten.

Um diese Verunreinigungen der Flussläufe zu beseitigen und bei anderen Plätzen derselben vorzubeugen, wurde die direkte Einleitung der Schmutzwässer in die Flüsse von Fall zu Fall untersagt und erst nach Entfernung der gröberen Sinkstoffe zugelassen.

Die Entfernung dieser gröberen Sinkstoffe aus dem Kanalwasser geschieht nun durch Verringerung der Geschwindigkeit des Kanalwassers, indem dasselbe durch eine Reihe von Längsbecken oder auch durch aufsteigende Türme geleitet wird. Es ist hierbei wesentlich, dass die Geschwindigkeit des Wassers geringer ist, als die Geschwindigkeit der Vorflut, da nur dadurch auch die feineren Substanzen zum Absetzen kommen, welche sich sonst noch im Flusslaufe niederschlagen und wieder zur Bildung von Schlammbänken führen würden.

Die Einrichtung einer Kläranlage mit Klärbecken werde ich nachher an der Hand einer Zeichnung der

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Kasseler Kläranlage zeigen und will ich vorher nur noch kurz einige Worte über den heutigen Stand der chemischen Klärung sagen.

Durch einfache Sedimentation ist es natürlich nicht möglich alle Schwebestoffe, wie auch die gelösten Eiweissverbindungen und die Bakterien zu entfernen und sind desshalb verschiedene Zusätze zum Kanalwasser vorgeschlagen um die gelösten Eiweissstoffe auszuscheiden und dadurch dann die feineren Schwebestoffe mit niederzureissen.

Es ist also bei der chemischen Klärung stets auch eine mechanische Klärung erforderlich. Zur Anwendung gelangten hierbei namentlich Ätzkalk, schwefels. Thonerde Eisensulfat, Eisenchlorid, lösliche Kieselsäure Kohlebrei, Chlorkalk etc.

Das eine oder andere dieser Chemikalien wird meist direkt, seltener nach vorhergehender Sedimentation der Abwässer, dem Kanalwasser zugesetzt und das umgerührte Gemisch dann durch Klärbecken oder Klärtürme geleitet.

Bei der Klärung mit Ätzkalk wird das im Wasser gelöste doppelkohlensaure Calcium infolge der Bindung der freien und halbgebundenen Kohlensäure als unlöslicher kohlensaurer Kalk niedergeschlagen, desgleichen werden hierdurch Phosphorsäure, Schwefelwasserstoff, Fettsäuren gefällt. Bei genügend langer Einwirkung und hinreichender Stärke wirkt der Kalk nach bakterientötend, sodass hierin dem Ätzkalk, neben dem Chlorkalk, dessen bakterientötende Wirkung 40 mal stärker ist, der Vorzug vor anderen Desinfektionsmitteln gebührt. Es dürfen jedoch auch die grossen Nachteile der Kalkklärung nicht unerwähnt bleiben, welche darin bestehen, dass zunächst einmal infolge der Einwirkung des Kalkes auf Ammoniumverbindungen, welche in reichem Masse vorhanden sind, grosse Mengen Ammoniak frei werden, die durch ihren Geruch lästig fallen können. Ferner wirkt der Kalk auf die Eiweissstoffe lösend, sodass in dem geklärten Wasser mehr gelöste organische Stoffe enthalten sein können als in dem ungeklärten Schmutzwasser.

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Diese kalkhaltigen Stoffe neben freiem Ätzkalk geben im Flusswasser den Kalk wieder an die darin enthaltene Kohlensäure ab, der als kohlensaurer Kalk zu Boden fällt und Schlammbänke bildet. Die freien organischen Stoffe gehen dann in Fäulnis über.

Bei Verwendung von schwefelsaurer Thonerde tritt eine Spaltung derselben ein, indem die Schwefelsäure an die im Wasser gelösten Alkalien gebunden wird und das Thonerdehydrat sich ausscheidet, welches mechanisch die Schwebestoffe mit zu Boden zieht.

Eisensulfat und Eisenchlorid spalten in derselben Weise freie Säure ab und liefern eine flockige Abscheidung von Eisenoxydhydrat, welche ebenfalls mechanisch reinigend wirkt.

Die lösliche Kieselsäure liefert mit den im Wasser befindlichen Kalk- und Thonerdeverbindungen unlösliche Niederschläge.

Bei dem in den letzten Jahren mehr in den Vordergrund getretenen Kohlebreiverfahren wird dem Schmutzwasser neben Eisensulfat noch fein geschliffene Braunkohle oder Torf zugesetzt um eine grössere Reinheit des Abwassers zu erzielen. Das sog. Schwedersche Verfahren, welches darauf beruhen sollte, dass in einem Faulraume durch gewisse Bakterien sämtliche organischen Stoffe mineralisiert würden, ist endgültig abgethan, nachdem sich in einer Versuchsanlage am Schlusse der Untersuchung in dem Faulraume sämtliche organischen Stoffe noch vorfanden, sodass der ganzen Anlage nur der Wert einer mechanisch wirkenden Kläranlage zukommt.

Zum Schluss würden hier noch die Anlagen aufzuführen sein, welche das Wasser nach der mechanischen Klärung noch einer Filtration unterwerfen. Dieses geschieht durch Rieselfelder oder Filter. Die verwendeten Filter sind verschieden zusammengesetzt und werden einzelnen derselben noch besondere Oxydationswirkungen zugeschrieben.

Ich komme nun zu der Kasseler Kläranlage, in welcher eine rein mechanische Klärung ausgeführt wird.

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Obwohl noch nie von seiten der Fuldaanwohner wegen der direkten Einführung der Kanalwässer Klagen eingelaufen waren, wurde der Stadt Cassel aus hygienischen Gründen von der Kgl. Regierung aufgegeben die Kanalwässer vor der Einführung in die Fulda zu reinigen.

Die Anlage ist von Herrn Stadtbaurath Höpfner, nachdem sich das vor seiner Zeit ausgearbeitete Projekt als undurchführbar erwiesen, unter Zugrundelegung einer von ihm selbst für den Elberfelder Schlachthof entworfenen und ausgeführten Kläranlage projektiert, im Jahre 1897 gebaut und 1898 in Betrieb genommen.

Die Anlage funktioniert in allen ihren Teilen tadellos und sind noch keine Betriebsstörungen eingetreten.

Das Schmutzwasser strömt durch den Hauptsammelkanal in die Einlaufgallerie, an die sich rechtwinklig fünf Klärbecken anschliessen. In der Einlaufgallerie findet sich ungefähr 3—4 m hinter der Mündungsstelle ein quervorliegendes Brett, welches ungefähr 10 cm tief eintaucht. Dieses Brett hat nur noch den Zweck den Stoss des einfliessenden Wassers zu mildern.

Von der Einlaufgallerie fliesst das Wasser im vollen Querschnitte in die Klärbecken und liegt hierin ein wesentlicher Vorteil gegenüber den sonst allgemein üblichen Anlagen, bei denen das Wasser durch ein enges Thor oder über einen Wehrrücken in das Becken eintreten muss, da bei dem hiesigen Systeme eine jede Beunruhigung und Beschleunigung der Geschwindigkeit des Wassers vermieden wird.

Die Klärbecken sind 40 m lang, 4 m breit und besitzen eine nutzbare Tiefe von 3 m. Die Sohle fällt nach dem Ausflusse zu im Verhältnisse von 1 : 100 und liegt am tiefsten Punkte des Beckens der Pumpensumpf von dem aus der Schlamm abgepumpt wird.

Kurz vor dem als Überlauf dienenden Wehrrücken sind zwei harfenartig gebildete Rechen eingeschaltet um ev. grössere Schwimmstoffe abzufangen.

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Diese Einrichtung hat sich jedoch als überflüssig erwiesen, da derartige Schwimmstoffe in unserer Anlage nicht auftreten, indem dieselben durch das starke Gefälle in den Kanälen zerrieben und mit anderen Stoffen beschwert zu Boden sinken.

Am Ende der Klärbecken fliesst das Wasser über einen Wehrrücken in den Ablaufkanal, welcher direkt zur Fulda führt.

Die vorhandenen Becken werden jeden 8—10ten Tag gereinigt und geschieht diese Reinigung in folgender Weise.

Am Übergang der Einlaufgallerie in die Klärbecken befinden sich bewegliche Schützen, welche während des Betriebes hochgezogen sind und über dem Wasserspiegel stehen.

Die Schützen werden gesenkt und damit jedes Becken für sich ausgeschaltet.

Am Ende des Beckens befinden sich desgleichen zwei senkbare Schützen von denen der eine linke als Wehrrücken dient und die halbe Breite des Beckens einnimmt; dieser Schützen wird, nachdem das Becken eine halbe Stunde ausgeschaltet und das Wasser zur Ruhe gekommen war, langsam gesenkt und kann hierdurch, da das Wasser am Ablaufkanale ungefähr einen Meter tiefer steht, eine grosse Menge klares Wasser dem Ablaufkanale zugeführt werden.

Dann wird ein zweiter Schützen gesenkt und damit eine Verbindung mit einem unter dem Ablaufkanale befindlichen Kanale hergestellt, der das Wasser nach dem unter dem Maschinenhause liegenden Pumpenschachte führt, von dem dasselbe wieder in die Einlaufgallerie übergepumpt wird.

Nachdem auf diese Weise das Wasser von dem am Boden liegenden Schlamm getrennt ist, wird letzterer durch einen Vakuumkessel der durch eine Rohrleitung mit dem Pumpensumpf im Becken in Verbindung steht abgesogen und nach dem Schlammbecken gedrückt, wo derselbe mit grossen Mengen Strassenkehricht gemischt wird.

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Damit jede Geruchsbelästigung möglichst vermieden wird, wird der Schlamm vor und nach dem Pumpen reichlich mit Ätzkalk bestreut.

Um das gereinigte Becken wieder in Betrieb zu nehmen wird dasselbe von rückwärts zunächst mit geklärtem Wasser gefüllt, indem man den nach dem Pumpenschachte führenden unteren Schieber schliesst, den als Wehrrücken dienenden Schützen des betreffenden Beckens senkt, die Verbindung der Ablaufgallerie mit der Fulda durch einen Schieber zustellt und nun das aus den 4 anderen Becken abfliessende Wasser zwingt rückwärts in das gereinigte Becken zu fliessen.

Aus der Zeit, welche bis zur Füllung des Beckens nötig ist, lässt sich dann leicht die Durchflussgeschwindigkeit berechnen.

Ein weiterer Vorteil liegt bei dieser Füllung noch darin, dass das gereinigte Becken nach Oeffnung des vorderen an der Einlaufgallerie befindlichen Schützens direkt in Thätigkeit treten kann, da das zuströmende Wasser ein gefülltes Becken vorfindet.

Die sich in der Einlaufgallerie ansammelnden Schmutzmassen werden nach der Reinigung des letzten, fünften Beckens in der Weise entfernt, dass zunächst einmal die vorderen Schützen der vier ersten Becken geschlossen und der Zulauf des Kanalwassers oberhalb der Anlage abgesperrt wird.

Dann wird der vordere Schützen des fünften Beckens gehoben und die Ablagerungen werden nach Oeffnung des Schiebers durch die dahinter angestauten Kanalwässer in das fünfte Becken geschlämmt.

Sollten noch kleinere Mengen liegen geblieben sein, so wird der vordere Schützen des ersten Beckens gehoben und werden die letzten Reste durch den Rückstrom in das fünfte Becken übergeführt.

Die im fünften Becken angesammelten Schlammmassen werden dann in der vorhin erwähnten Weise vom Wasser getrennt und auf die Schlammbecken gepumpt.

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Von mindestens ebenso grosser Wichtigkeit als die Klärung des Schmutzwassers vor dem Einleiten in die Flussläufe ist die Überführung des an der Anlage gesammelten Schlammes in einem transportfähigen und hygienisch einwandsfreien Zustand.

Die mit der projektierten Anlage ausgeführten Schlammbecken in Gestalt von drainierten Kiesfiltern haben sich nicht bewährt, da sich das Wasser nur ausserordentlich schwer von den zähschleimigen festen Stoffen trennte und die Filter sehr bald verstopft wurden.

Es wurden nun die verschiedensten Versuche angestellt um die Schlammmassen stichfest und geruchlos zu machen, die aber alle kein genügendes Resultat ergaben.

Die mit Chemikalien behandelten Schlammmassen waren ausserdem noch für die Landwirthschaft nicht mehr verwertbar und erforderten p. a. eine Ausgabe von ungefähr 40000—100000 Mark.

Als bestes Verfahren wurde schliesslich nach Zusatz von Ätzkalk die Mischung des Schlammes mit Strassenkehricht ständig angewandt, indem durch den Strassenkehricht nicht nur das Wasser aufgesogen und dadurch der Verdunstung zugänglicher wurde, sondern auch der Geruch des Schlammes absorbiert und nicht mehr zu Belästigungen führte.

Der hierbei gewonnene Kehrichtschlamm erwies sich als vorzüglicher Dünger, wie durch verschiedene Gutsbesitzer der Umgegend festgestellt wurde.

Ein zum Teil mit dem Kehrichtschlamm gedüngter und dann mit Weizen bestellter Acker lieferte ein so vorzügliches Ergebnis, dass der Weizen an diesen Stellen nicht mit der Maschiene geschnitten werden konnte, sondern mit der Hand geschnitten werden musste.

Aber auch auf diesem Wege war die Fortschaffungsfrage des Schlammes noch nicht als endgültig gelöst zu betrachten, da die Massen beim Transport infolge des immer noch sehr hohen Wassergehaltes leicht zähflüssige

©Verein für Naturkunde Kassel; download www.zobodat.at

Beschaffenheit annehmen und sind wir in betreff dieser Schlammfrage z. Z. in ein neues Stadium getreten, indem von den städtischen Körperschaften ein Vertrag mit einem Unternehmer abgeschlossen ist, dass von diesem sämtliche Schlammmassen, welche in der Anlage gewonnen werden abgenommen und verarbeitet werden.

Zu diesem Zwecke wird auf der Anlage ein Gebäude errichtet und werden die Schlammmassen direkt aus den Becken in die Arbeitsräume übergepumpt, damit keinerlei Geruchsbelästigungen auftreten.

In diesem Gebäude sind die Schlammmassen laut Kontrakt derartig zu verarbeiten, dass keine Geruchsbelästigungen auftreten und hygienisch einwandsfreie Produkte erzeugt werden.

Die Produkte, welche hierbei gewonnen werden sind Fett und ein fettsäurefreier, also wertvollerer Dünger, der ungefähr 3% Stickstoff und 1,34% Phosphorsäure enthält.

Das Fett liefert ein vorzügliches Material für die Seifenfabrikation.

Die Mengen, welche die Kasseler Kläranlage zur Zeit, wo die Unterneustadt noch nicht angeschlossen ist, passieren, sind folgende. Im Durchschnitt fliessen durch die Kläranlage täglich 16000 cbm Kanalwasser das sind im Jahre 5 840 000 cbm.

Im vergangenen Jahre sind 13 500 cbm Schlamm mit 90% Wasser also 1350 cbm wasserfreie Trockensubstanz aus den Klärbecken entfernt. Diese enthalten im Durchschnitt 15% Fett, sodass hieraus im Jahre 202,5 cbm Fett = 2025 dz gewonnen werden können. Der Wert eines dz mit 45 M. angesetzt ergiebt für die pro Jahr aus den Schlammmassen gewonnenen Fettmengen eine Einnahme von 91125,00 M.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen und Berichte des Vereins für Naturkunde Kassel

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Paulmann

Artikel/Article: Die Kasseler Kläranlagen 61-70