

Über die Behandlung der Abwässer kleingewerblicher Betriebe

Rudolf Pönniger

1. Allgemeines

Je kleiner ein Gewerbebetrieb ist, um so schwieriger ist es, die Frage der Abwasserbeseitigung befriedigend zu lösen. Heute, im Zeitalter der Industrialisierung und der fortschreitenden Entwicklung unserer ganzen kleingewerblichen Betriebe zu großen Fabriken und Industriebetrieben, hat der noch bestehende kleingewerbliche Betrieb wirtschaftlich einen sehr schweren Stand. Die Vorschreibung einer großzügigen Lösung der Abwasserfrage ist für einen kleingewerblichen Betrieb mitunter eine Existenzfrage und bedeutet zuweilen auch sein Todesurteil. Andererseits verlangt aber die zunehmende Verschmutzung unserer Gewässer, daß der Ursache dieser Verschmutzung energisch entgegengetreten wird. Wie sollen wir nun aus diesem Dilemma einen Ausweg finden?

Eines steht fest: Je kleiner ein Gewerbebetrieb ist, um so kleiner ist auch seine Abwassermenge und um so geringer daher auch deren Auswirkung auf den Vorfluter. Da wir nicht in der Lage sind, die bei Großbetrieben üblichen Reinigungsverfahren entsprechend verkleinert bei kleingewerblichen Betrieben anzuwenden, taucht die Frage auf, ob man nicht bei solchen kleingewerblichen Betrieben auch mit weniger umfangreichen Maßnahmen zur Reinigung des Abwassers auskommt. Diese Frage kann im allgemeinen durchaus bejaht werden. Es ist Zweck der nachstehenden Ausführungen, die bekannten Methoden, bei denen mit möglichst geringem Aufwand bereits eine erhebliche Verbesserung der Verhältnisse zu erwarten ist, näher zu prüfen.

2. Wasserrechtslage

Nach § 30 c der Wasserrechtsnovelle 1959 ist jede Einleitung von Abwasser aus einem gewerblichen Betrieb in ein offenes Gewässer bewilligungspflichtig. Es gibt nur eine Ausnahme, und zwar nach § 30 c (4), wenn das Abwasser in eine bereits bewilligte Kanalisationsanlage eingeleitet wird, sei es nun eine gemeindliche, städtische oder eine sonstige Kanalanlage. In diesem Fall obliegt es der Kanalisationsunternehmung (der Gemeinde, der Stadt), die notwendigen Forderungen zu stellen, die

allein die Einleitung dieser Abwässer als zulässig erscheinen lassen. Diese Bedingungen sind aber in der Regel nicht so schwer wie die Bedingungen, welche die Wasserrechtsbehörde bei einer selbständigen Lösung verlangen wird. Der Grund liegt vor allem darin, daß sich das Abwasser des Gewerbebetriebes in der Mischung mit häuslichem Abwasser leichter reinigen läßt, als das gewerbliche Abwasser für sich. Auf diese allgemein bekannte und wissenschaftlich erhärtete Tatsache kann hier nicht weiter eingegangen werden.

Von dieser Möglichkeit einer Einleitung in eine Kanalanlage sollte in erster Linie von jedem Kleingewerbebetrieb Gebrauch gemacht werden, selbst wenn die Baukosten der meist erforderlichen längeren Anschlußkanäle zunächst höher sind. Der Betriebsinhaber ist aber dann die Sorge um die Abwasserreinigung ein für allemal los und die Kosten werden in der Regel nicht so hoch liegen, wie wenn der Betrieb eine eigene Kläranlage unterhält. Besteht diese Möglichkeit nicht, dann gilt § 30 c (2) der Wasserrechtsnovelle 1959, also die Einzelbewilligung einer eigenen Kläranlage. Um die Standortfrage eines neu aufgemachten Unternehmens dieser Art von vornherein richtig zu lösen, ist jetzt nach § 30 c (5) um die wasserrechtliche Bewilligung bereits anzusuchen, wenn die gewerberechtliche Genehmigung beantragt wird. Dadurch soll verhindert werden, daß ein Gewerbebetrieb an einer Stelle errichtet wird, wo die Beschaffung des Brauchwassers und die Beseitigung des Abwassers große Schwierigkeiten bereiten. Wenn auch so für die Zukunft ungeeignete Standorte für einen Gewerbebetrieb vermieden werden, so bleiben uns doch noch die vielen bereits vorhandenen kleingewerblichen Betriebe, für die die Abwasserfrage oft nur unter äußerst ungünstigen Umständen zu lösen ist. Auch von folgenden Möglichkeiten, welche die Wasserrechtsnovelle 1959 bietet, kann man gerade bei kleingewerblichen Betrieben Gebrauch machen:

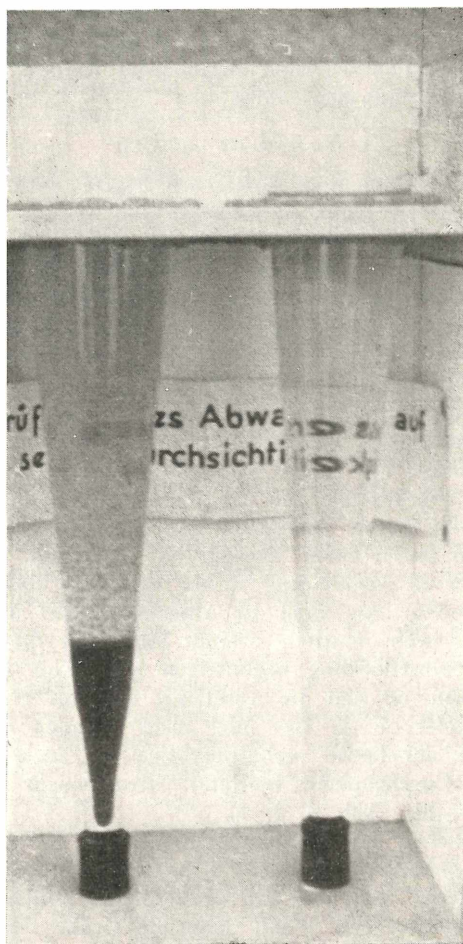
Nach § 30 d (1) kann man bei der Vorschreibung von Reinigungsanlagen insbesondere das Selbstreinigungsvermögen des Gewässers entsprechend berücksichtigen. Absatz (2) besagt, daß für den Fall, daß die zur Reinhaltung getroffenen Vorkehrungen unzulänglich waren, vom Wasserberechtigten in zumutbarem Umfang und gegebenenfalls schrittweise verlangt werden kann, die Einrichtungen den Erfordernissen anzupassen. Damit ist der von mir schon vor vielen Jahren empfohlene Weg des stufenweisen Ausbaues von Reinigungsanlagen gesetzlich gangbar gemacht worden (Pönninger R.: Kanalisation und Kläranlage, ÖWW 1954, H. 3). Dies ist um so mehr zu begrüßen, da wir uns durchaus nicht einbilden dürfen, für alle kleingewerblichen Betriebe und für jedwede Leistungsfähigkeit des Vorfluters Standardlösungen zu besitzen. Wir tapen im Gegenteil vielfach noch sehr im Dunkeln. Es erscheint daher

zweckmäßig, zunächst Teillösungen zu suchen und deren Auswirkung auf den Vorfluter zu überprüfen. Es ist so viel leichter, über weitere Maßnahmen schlüssig zu werden, wenn man die Auswirkung der früheren Maßnahme genau sieht und nachprüfen kann. So wird auf alle Fälle vermieden, daß den Kleinbetrieben Lasten aufgebürdet werden, die zum Schluß gar nicht erforderlich gewesen wären.

3. Sedimentation

Abwässer, die ungelöste und absetzbare Stoffe enthalten, sind stets durch Absetzenlassen von diesen zu befreien. Dies ist eine der Maßnahmen, die in der Regel auf alle Fälle notwendig ist. Hinsichtlich der Absetzzeit ist man auf den Versuch angewiesen. Es ist jedoch grundsätzlich falsch, mit den bei häuslichen und städtischen Abwässern üblichen Absetzzeiten zu rechnen. Es gibt Abwässer, die Schmutzstoffe rein körniger Struktur enthalten. Für diese gilt der Schulze'sche Oberflächensatz, d. h. das wirksamste Absetzbecken wird große Oberfläche und geringe Wassertiefe haben müssen. Dagegen gibt es sehr viele Abwassersorten, die durch flockenartige Schmutzstoffe verunreinigt sind oder starke Neigung zur Selbstflockung besitzen. Für solche Abwässer sind tiefe Becken mit trichterförmiger Sohle zweckmäßig, um die Ausscheidung der Schmutzflocken zu begünstigen. Den besten Aufschluß über die Eigenschaften des Abwassers erhält man durch einen Versuch im Absetzglas. Es ist aus solch einem Versuch in erster Annäherung immer Aufschluß über die notwendige Absetzzeit zu gewinnen. Man kann die Absetzzeit sogar aus einem solchen Versuch errechnen. Ganz deutlich erkennt man aber hiebei, ob sich der Kläreffekt durch Selbstflockung begünstigen läßt (Abb. 1). Es ist jedenfalls klar zu ersehen, ob sich die Absetzzeit nun auf eine Viertelstunde beschränken läßt oder ob sie vier oder sechs Stunden dauern muß! Da aber die Baukosten annähernd verhältnismäßig zur Beckengröße sind, die wieder durch die Durchflußzeit bestimmt wird, macht sich ein solcher Versuch immer bezahlt (Abb. 2, 3, 4).

Bei kleingewerblichen Betrieben ist es die Regel, Sedimentationsanlagen nach dem Speicherprinzip vorzusehen, d. h. der abgesetzte Schlamm wird nicht laufend entfernt, wie dies bei Großanlagen üblich ist, sondern in der Grube selbst gespeichert. Wenn dann die Grube schlammgefüllt ist, wird sie restlos ausgeräumt und neu in Betrieb genommen. Bei Abwasser mit organischen und fäulnisfähigen Substanzen kann man auf diese Weise gleichzeitig den Schlamm ausfaulen lassen. Man gewinnt so in der Regel einen geruchlosen Schlamm mit stark verringertem Wassergehalt, also mit kleinerem Volumen. Ob ein Abwasser fäulnisfähig ist, kann man durch die Flaschenprobe mit Bleiazetatpapier nachprüfen. Dies ist besonders



*Abb. 1. Flockungsversuch für
Färbereiabwasser gemischt mit
häuslichem Abwasser*

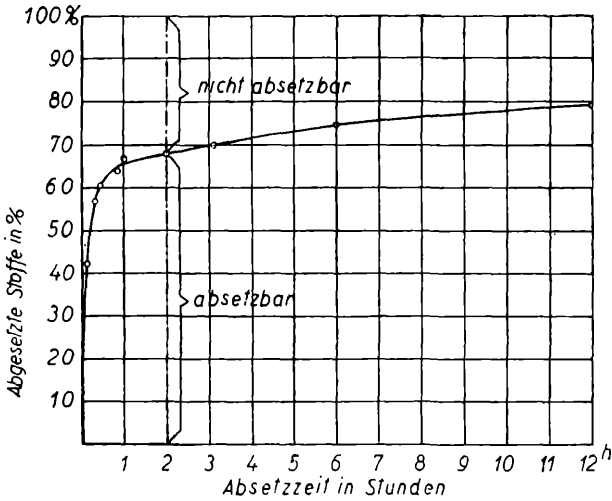


Abb. 2. Typische Absetzkurven für städtisches Abwasser

Absetzkurven für Abwasser einer Holzfaserplattenfabrik

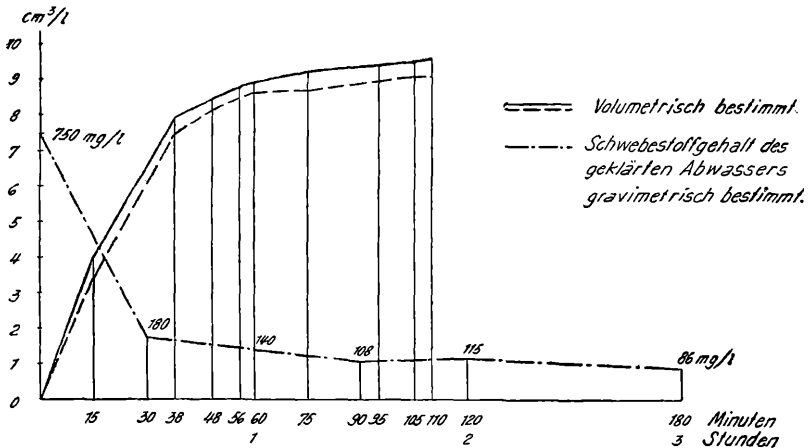


Abb. 3. Absetzkurve vom Abwasser einer Holzfaserplattenfabrik

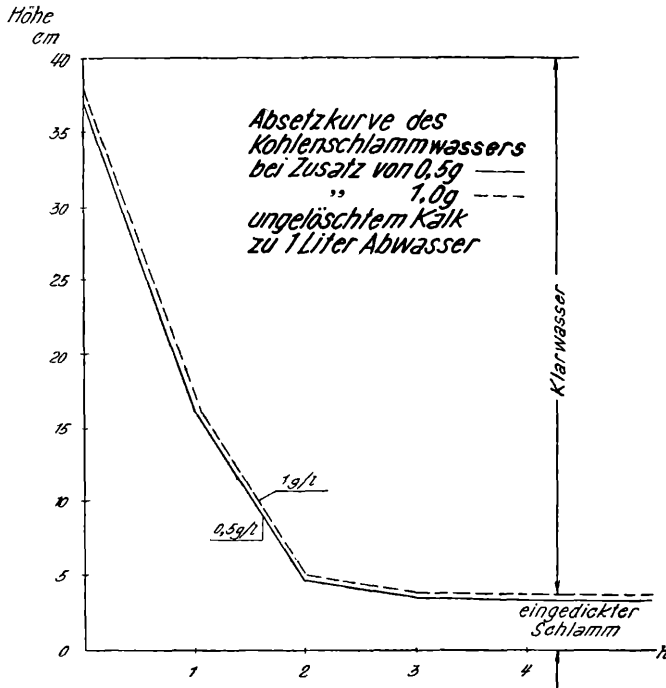


Abb. 4. Absetzkurve für Kohleschlammwasser

wichtig, wenn betriebsbedingt Giftstoffe oder baktericide Stoffe im Abwasser vorhanden sind. Mitunter wird die Fäulnis auch nur verzögert und kommt später um so stärker zum Durchbruch. Auch der pH-Wert einer solchen Probe ist festzustellen, damit beispielsweise erkannt wird, ob nicht die Fäulnisunfähigkeit durch zu starken Säuregehalt vorgetäuscht wird. Hier begeben wir uns bereits in das Grenzgebiet des Abwasserchemikers und es empfiehlt sich, daß besonders der nicht geübte Ingenieur hier den Abwasserchemiker zu Rate zieht. Für Abwässer, die zur Fäulnis neigen, eignen sich im allgemeinen auch die bei häuslichem Abwasser üblichen Dreikammer-Faulgruben. Die erste Kammer einer solchen Grube wird immer größer gemacht, damit Platz für die Schlammspeicherung vorhanden ist. Für die beiden nachfolgenden Kammern genügen geringere Größen, doch muß jede mindestens so groß sein, daß die minimale Durchflußzeit gewährleistet wird. Man muß immer damit rechnen, daß beim Durchgang des Abwassers

von einer Kammer zur nächsten eine vollkommene Durchmischung des Abwassers stattfindet, so daß die Absetzzeit erst mit dem Eintritt in eine Kammer beginnt (Abb. 5).

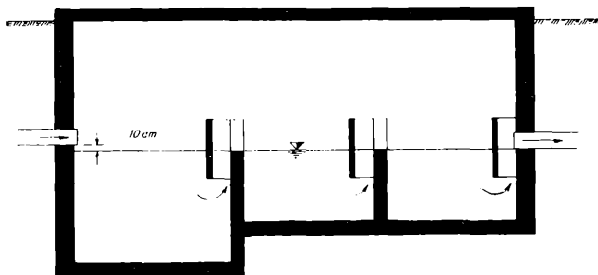
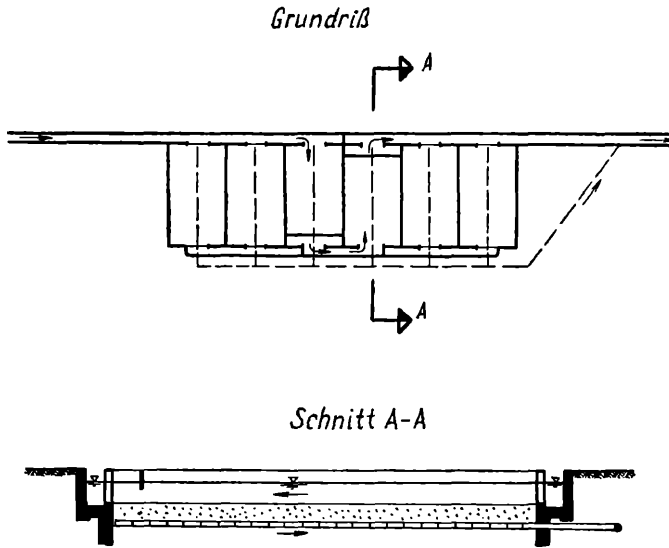


Abb. 5. Vereinfachte Darstellung einer Dreikammer-Faulgrube

Wenn jedoch die ungelösten Stoffe vorwiegend körniger Struktur sind oder es sich um Stoffe handelt, die einer organischen Zersetzung gar nicht oder nur sehr schwer zugänglich sind, dann kann man auch die flachen Filterbecken anwenden (Abb. 6). Diese sind bekanntlich wie Schlamm-trockenplätze aufgebaut und werden wechselweise betrieben. In dem Becken, in welchem die Sedimentation stattfinden soll, wird die Dränage geschlossen gehalten. Wenn das Becken verschlammte ist, wird auf das benachbarte Becken umgestellt und im verschlammten Becken die Dränage geöffnet. Auf diese Weise trocknet der Schlamm im Wechselbetrieb ab. Man kann ihn, dann bei genügend langer Trocknungszeit mit der Schaufel ausräumen. Trocknet der Schlamm nur sehr langsam ab, dann wird man mehrere Becken nebeneinander anordnen, wie dies auch Imhoff bei seinen Sickerbecken vorgeschlagen hat.

4. Speicherung

Die vorbesprochene Sedimentation kann nur dann einwandfrei funktionieren, wenn das Abwasser gleichmäßig durch die Absetzgrube fließt. Dies ist aber gerade bei kleingewerblichen Betrieben in der Regel nicht der Fall. Das Abwasser fällt meist in starken Stößen an, während zwischendurch oft überhaupt kein Abwasser zufließt. Wollte man das Abwasser immer in der Menge wie es anfällt, sedimentieren lassen, so müßte man die Sedimentationsbecken nach dem größten Abwasseranfall bemessen. Das führt aber zu unwirtschaftlichen Lösungen, da solche Becken sehr groß werden.

*Abb. 6. Filterbecken*

Außerdem bringt dieser stete Wechsel im Zufluß immer eine gewisse Unruhe in die Absetzbecken. Bereits abgelagerter Schlamm kann durch den stoßweisen Zufluß wieder aufgewirbelt werden, wodurch die Sedimentation verschlechtert wird. Es ist daher richtiger, ein Ausgleichs- oder Speicherbecken vorzuschalten, in welchem die Stöße abgefangen werden. Durch Regelung des Abflusses kann man dann einen gleichmäßigen Durchfluß durch die Sedimentationsbecken erzielen. Eine solche Lösung ist nicht nur wirtschaftlicher, sondern auch hinsichtlich des Reinigungserfolges wirksamer. Man darf aber nie vergessen, daß ein solches vorgeschaltetes Becken auch selbst wieder als Absetzbecken wirkt. Daher muß auch für die Entfernung dieses Schlammes gesorgt werden. Ferner ist es oft möglich, Absetz- und Speicherbecken in einem Bauwerk unterzubringen.

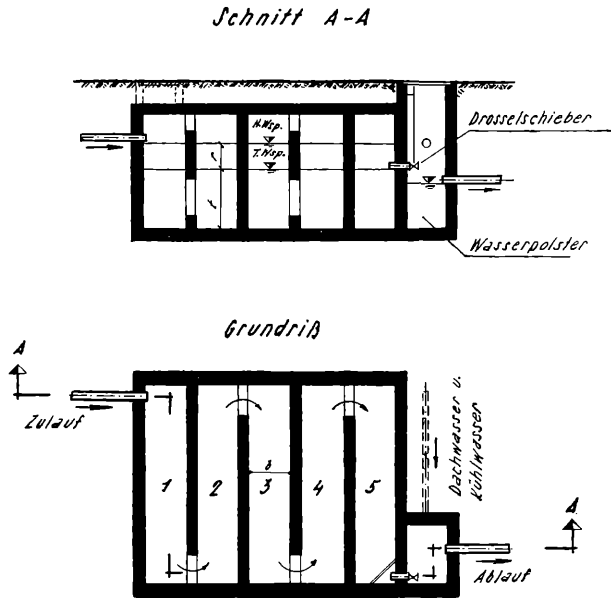


Abb. 7. Absatz- und Speicherbecken mit gedrosseltem Abfluß

Die Abflußregelung kann in primitiver Weise durch einen Drosselschieber erfolgen (Abb. 7). Da jedoch der Ausfluß aus einer Öffnung mit hydrostatischem Überdruck ständig wechselt, eignet sich diese Art nur für ganz kleine Anlagen oder wenn auf einen vollständig gleichmäßigen Ablauf kein besonderer Wert gelegt wird. Will man jedoch einen gleichmäßigen Abfluß erzielen, dann gibt es besonders konstruierte Schwimmerregler, die von Abwasserfirmen geliefert werden.

Die Größe des Speicherbeckens ist in der allgemein üblichen Weise zu ermitteln. Zunächst wird möglichst genau und gemeinsam mit dem Betriebsmeister der wechselnde Abfluß aus dem Betrieb festgestellt. Dann wird die Summenlinie aufgetragen und an Hand der Vorflutwassermenge und der gewünschten Verdünnung überlegt, wie groß der gleichmäßige Abfluß sein soll, damit Schäden im Vorfluter vermieden werden. Man kann sich beispielsweise schon mit einem Stoßausgleich innerhalb der Schicht begnügen.

Die geringste sekundliche Abflußmenge erhält man bei einem einschichtigen Betrieb, wenn der Abfluß auf 24 Tagesstunden verteilt wird. Natürlich wachsen die Kosten des Speicherbeckens mit der Herabsetzung der gleichmäßigen Abflußmenge.

Ein solches Speicherbecken kann bei zweckmäßiger Konstruktion auch als Mischbecken dienen, wenn beispielsweise die Abwassersorten des Betriebes stark wechseln. So konnte die Erfahrung gemacht werden, daß sich in einer Färberei die sauren und die alkalischen Abwässer annähernd neutralisieren, wenn für innige Durchmischung gesorgt wird. Bei Kleinbetrieben genügt es, wenn man eine solche Durchmischung durch richtige hydraulische Gestaltung des Beckens fördert. Auf diese Weise erspart man sich auf alle Fälle eine besondere Neutralisationsanlage.

Neutralisation

Es gibt gewisse Abwässer (zum Beispiel von Beizereien), die weniger durch ihren Gehalt an ungelösten Stoffen störend wirken, als vielmehr durch ihren Gehalt an Säuren oder auch an Alkalien. Durch unzulässig hohen Säure- oder Alkaligehalt des Abwassers kann das Fischleben in einem offenen Gewässer stark gefährdet werden. Ist dies der Fall und der Vorfluter so wasserarm, daß er eine solche schädliche Konzentration des Abwassers nicht durch ausreichende Verdünnung ausgleichen kann, dann muß das Abwasser neutralisiert werden. Die Neutralisation erfolgt bei Kleinbetrieben in der Regel durch die sogenannte Standneutralisation. Bei saurem Abwasser wird beispielsweise die Abwassermenge eines Tages in einer Grube gesammelt. Nach Schichtschluß wird dann diesem Abwasser Kalk solange zugesetzt, bis der Neutralisationspunkt erreicht ist. Der Abwasseranfall des nächsten Tages sammelt sich in einer zweiten Grube. Über Nacht klärt sich das neutralisierte Abwasser der ersten Grube, so daß man morgens das Klarwasser nach dem Vorfluter ableiten kann. Der Neutralisationsschlamm muß dann ausgepumpt und abgefahren werden, damit für den folgenden Tag die Grube wieder bereit steht. Die Menge des zuzusetzenden Kalkes gibt der Abwasserchemiker auf Grund von Laborversuchen an. Die Auffangbehälter für saure Abwässer müssen immer säurefest ausgekleidet sein. Desgleichen dürfen zur Förderung nur säurefeste Pumpen verwendet werden. Bei ganz geringer Menge von saurem oder alkalischem Abwasser (zum Beispiel Laboratorien) wird die Neutralisation zweckmäßig bereits im Betrieb durchgeführt. Das Betriebsabwasser eines Tages wird in einem Steinzeugbecken aufgefangen und nach Schichtschluß die Neutralisation durchgeführt. Man kann dann das schlammhaltige Abwasser in jede Klärgrube einleiten und dort sedimentieren lassen.

6. Kanalisation

Eine wichtige, aber oft am schwierigsten zu lösende Frage ist die in der Regel unrichtig angelegte Innenkanalisation des Betriebes. Schwierig bei Altbetrieben vor allem deshalb, weil der Betriebsinhaber oder sein Vorgänger seinerzeit unbeschwert von wasserrechtlichen Vorschriften nur das eine Bestreben hatten, sämtliches im Betrieb anfallendes Abwasser einschließlich des Regenwassers in einem gemeinsamen Kanal zu erfassen und irgendwohin abzuleiten. Wenn nun heute durch aufgetretene Mißstände von der Wasserrechtsbehörde Reinigungseinrichtungen gefordert werden, dann ist das erste Hindernis die Trennung der verschiedenen Abwassersorten, vor allem des Betriebsabwassers vom Regenwasser. Bei einem Platzregen überschreitet der Regel die anfallende Regenwettermenge die Betriebswassermenge nicht nur um ein Vielfaches, sondern oft um das Hunderfache und mehr. Man müßte also die Sedimentationsbecken und auch die Speicherbecken für die größte Regenmenge auslegen. Das ist aber wirtschaftlich vollkommen untragbar und kann daher praktisch nicht durchgeführt werden. Deshalb muß das Regenwasser durch Kanäle gesondert erfaßt und abgeleitet werden. Eine Reinigungsverpflichtung für Regenwasser besteht nicht, so daß es direkt dem Vorfluter übergeben werden kann. Das bedeutet aber in der Regel die Errichtung eines zweiten Kanalsystems und das kostet natürlich viel Geld, unter Umständen mehr, als die Anlagen Kläreinrichtungen kosten. Schwierig wird die Frage besonders dann, wenn solche Trennungen bereits innerhalb eines bestehenden Betriebes erfolgen müssen und daher Anlaß zu Betriebsstörungen oder Betriebs Einschränkungen sind.

Man muß also bei Altbetrieben zuerst die Kanalisation überprüfen und vorweg sanieren. Reinwasser, welches in Betrieben oft als Kühlwasser oder Kondensationswasser anfällt, soll ebenfalls nicht mit dem Schmutzwasser vereinigt werden. Wenn diese Wasser rein sind, haben sie in einer Reinigungsanlage nichts verloren. Falls diese Reinwässer nicht irgendwie wieder verwendet werden, leitet man sie in den Regenkanal ab. Sollten in solchem Wasser Öl- oder Fettsuren vorhanden sein, dann sind Öl- oder Fettfänger einzubauen, natürlich bevor diese Wässer mit dem Regenwasser vereinigt werden. Sollten sie zu hohe Temperaturen besitzen, dann müssen sie zuerst abgekühlt werden.

Nur auf diese Weise können die teuren Klär- und Speichereinrichtungen so klein wie möglich gehalten werden. Auch Abwässer, die keine absetzbaren Stoffe enthalten, haben in einer Sedimentationsanlage nichts verloren. Sind echt gelöste Stoffe vorhanden, dann hat der Abwasserchemiker und -biologe ihre Gefährlichkeit für den Vorfluter zu überprüfen. Wenn

diese Stoffe nicht durch Verdünnung in der Vorflut unschädlich gemacht werden können, hat der Chemiker Beseitigungsmethoden anzugeben.

7. Sonstige Maßnahmen

Weitere Maßnahmen, die über die bereits angeführten noch hinausgehen, sollten nur in Ausnahmefällen verlangt werden. Sie kosten nicht nur sehr viel, sie sind auch sehr unzuverlässig, da eine ständige und gewissenhafte Wartung solcher Einrichtungen in Kleinbetrieben schwer erwartet werden kann. Nichts ist aber gefährlicher als Spezialeinrichtungen, die nicht funktionieren. Sie täuschen dann eine Sicherheit in ihrer Reinigungswirkung vor, die gar nicht existiert.

Im übrigen gehört die Lösung solcher Fragen zum Fachgebiet der Abwasserchemiker oder Abwasserbiologen und ist nicht mehr Angelegenheit des Abwassertechnikers. Letzterer kann nur die baulichen Einrichtungen angeben, die für eine bestimmte chemische Reinigung des Abwassers zweckmäßig sind. Dies gilt insbesondere für giftige Abwässer aller Art. Wenn, irgend möglich, soll man solche Abwässer bei Kleinbetrieben durch die Verdünnungsmethode unschädlich machen. Mit Speicheranlage und dosiertem Abfluß kann man durch die Vorflutverdünnung oft sehr viel erreichen. Auch der giftigste Stoff kann bei genügender Verdünnung die Fische nicht gefährden. Läßt sich auf diese Weise nichts erreichen, dann ist der Standort des Gewerbebetriebes schlecht gewählt.

8. Praktische Hinweise zur Lösung dieser Abwasserfrage

Auf dem Gebiet der Abwasserreinigung für kleingewerbliche Betriebe gibt es keine Rezepte und kein Schema. Jeder Fall muß unter Berücksichtigung der Vorflutverhältnisse besonders geprüft und so zweckmäßig wie möglich gelöst werden. Wenn sich der Ingenieur nicht die Mühe machen will, den Fall eingehend zu prüfen, oder der Betriebsinhaber nicht die Kosten aufwenden will, die für eine solche Prüfung erforderlich sind, dann läßt man besser die Finger davon, bevor man Unheil anrichtet, das dann nur schwer wieder behoben werden kann, aber auf alle Fälle viel Geld kostet.

In der Praxis findet man vielfach solche schematische Lösungen, die ihren Zweck meist vollkommen verfehlen. Die Senkgrube und die mehrkammerige Faulgrube werden am häufigsten angewandt. Wenn keine Speicherung vorgesehen ist, dann wird die Vorflut immer stoßweise belastet. Aber auch die Sedimentationswirkung wird durch den stoßweisen Zufluß herabgesetzt, und zwar gerade dann, wenn das meiste Abwasser in die

Vorflut gelangt. Auch die Nachschaltung eines Koks- oder Kiesfilters ist von fraglicher Bedeutung, doch scheint ihr häufiges Vorkommen auch auf solchen falsch verstandenen Schemata zu beruhen. Ein solches Filter verstopft sich natürlich rasch und wenn das Filter nicht rechtzeitig erneuert wird, dann fließt das Wasser einfach darüber hinweg. Damit ist das Filter ganz ausgeschaltet. Enthält das Abwasser jedoch organische Substanzen, die zersetzungsfähig sind, dann wird das überfließende Wasser überdies durch Fäulnisstoffe laufend infiziert und auf diese Weise nur verschlechtert.

Wenn man eine gute und wirtschaftliche Abwasserreinigung erreichen will, dann muß folgendermaßen vorgegangen werden:

Zunächst ist der Abwasserchemiker oder Abwasserbiologe zu hören, welcher an Hand von Laboruntersuchungen die Art des Abwassers und seine gefährlichen Eigenschaften klarstellt. Er empfiehlt auch, welche der vorgenannten Methoden anzuwenden sind und welches Ergebnis erwartet werden kann. Sodann hat der Abwassertechniker durch Proben im Absetzglas die physikalischen Eigenschaften des Abwassers zu studieren, die erforderliche Absetzzeit zu ermitteln, gegebenenfalls Fäulnisproben anzusetzen und die Reaktion des Abwassers zu bestimmen. Erst dann ist es an der Zeit, die bauliche Lösung zu überlegen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: [1959](#)

Autor(en)/Author(s): Pönninger Rudolf

Artikel/Article: [Über die Behandlung der Abwässer kleingewerblicher Betriebe 217-229](#)