

Kleinkläranlagen

Oberbaurat Dipl. Ing. Richard K o m i n e k

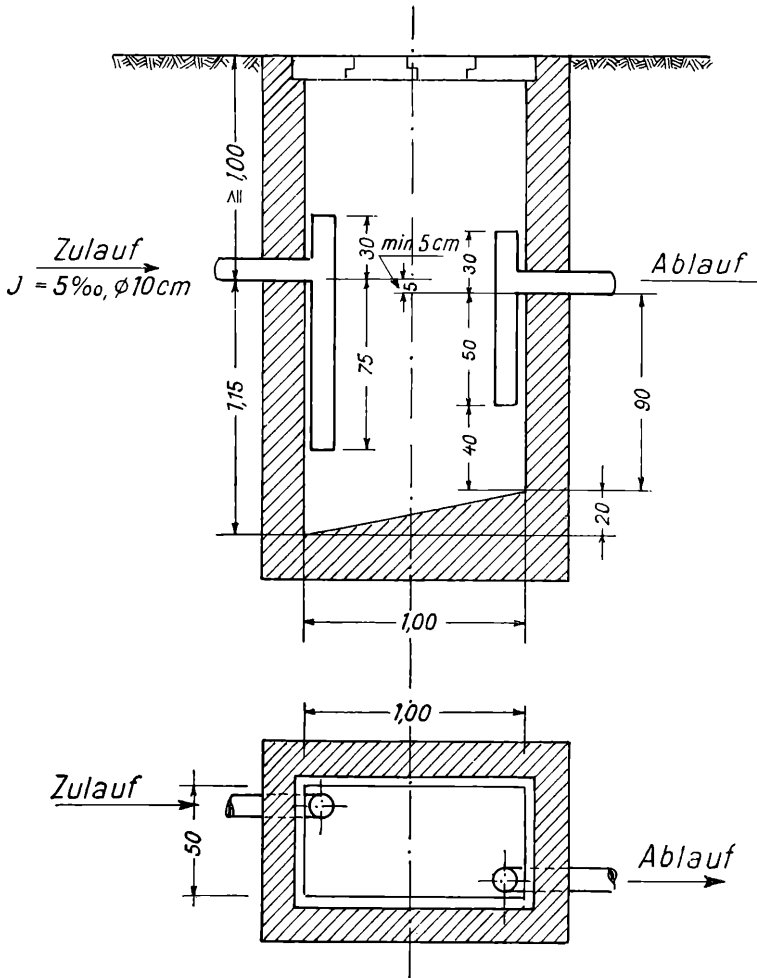
Allgemein muß zuerst bemerkt werden, daß über die Zulässigkeit der Einleitung von Abwässern in einen Vorfluter oder deren Versickerung sowie bis zu welchem Grad im Einzelfall die Abwässer in einer Hauskläranlage zu reinigen sind und welche Bauart für diesen Zweck die geeignetste ist, die zuständige Wasserrechts- oder Baupolizeibehörde entscheidet. Letztere entscheidet z. B. in Wien selbständig nur bei Einleitungen in Regenwasserkanäle; bei Versickerung in den Untergrund nur im Falle von nicht faulfähigen Wasch- und Hausbrauchwässern aus einzelnen Häusern oder ähnlichem kleinem Umfang unter Vorschreibung entsprechender Seifenabscheider. Jedenfalls muß z. B. im Land Wien die wasserrechtliche Genehmigung einer Kläranlage der baubehördlichen vorangehen.

Im allgemeinen ist noch folgendes zu bemerken: Das Einleiten von Niederschlagswasser in eine Hauskläranlage ist unzulässig, da das Abwasser zu stark verdünnt wird, der in Fäulnis befindliche Schlamm aufgewühlt und der beabsichtigte Kläreffekt nicht erzielt wird und schließlich auch die Ausmaße der Kläranlage zu groß werden. Hauskläranlagen müssen wasserdicht sein und vor Benützung auf ihre Dichtheit geprüft werden. Alle Teile einer Hauskläranlage müssen zwecks Überwachung, Räumung, Reinigung und Instandhaltung gut zugänglich sein. Am Zu- und Ablauf der Anlagen, bei größeren oder mehrteiligen Anlagen nötigenfalls auch an Zwischenstellen, müssen jederzeit Abwasserproben entnommen werden können, gegebenenfalls sind Prüfschächte anzuordnen. Für gute Ent- und Belüftung ist zu sorgen; zumindest sind die Abfallstränge der Aborte bis über Dach zu führen. Das Abwasser ist in die Hauskläranlagen mit einem Absturz von mindestens 5 cm einzuleiten.

Bezüglich der Abwassermenge ist zu sagen, daß in Österreich mit einer durchschnittlichen Menge von 150 l täglich pro Person gerechnet wird. Hievon entfallen 30 l auf menschliche Abgänge samt Spülwässer sowie 10 l auf Küchenspülwasser, also insgesamt 40 l auf faulfähiges Abwasser, sodann 60 l für Körper-, Wäsche- und Haushaltreinigung nebst 50 l für Bad, also insgesamt 110 l für seifen- und waschmittelhältiges Abwasser.

Als älteste, einfachste, aber auch ungeeignetste Art von Hauskläranlagen ist die *Senkgrube mit Überlauf* zu bezeichnen. Durch den Ausbau der Wasserversorgungsnetze wurde der Umbau von Trockenaborten in Spül-

klosette und die Einrichtung von Brausen, Bädern, Waschküchen ermöglicht und gefördert. Deshalb mußten die Senkgruben viel öfter als vorher geräumt werden; da der Inhalt viel wässriger war, lag der Gedanke nahe, einen Überlauf herzustellen und so das Überschußwasser in einen Vorfluter



V nutz. ≥ 500 l

Seifenabscheider

einzuleiten oder in den Untergrund zu versickern. Dies ist absolut zu verwerfen, da dieses Wasser angefault ist, Schwimmschlamm führt und den Vorfluter zu stark belastet, sowie übel riecht. Bei Versickerung belastet es das an und für sich sauerstoffarme Grundwasser. In den Bauordnungen sind daher Überläufe von Senkgruben untersagt. Aus dieser primitiven Art von Abwasserbeseitigung haben sich die Hauskläranlagen, vor allem die Faulgruben, entwickelt.

Im Bereich von Wien hat man Abhilfe geschaffen, indem die Baubehörde die Sammlung der faulfähigen Abwässer aus Aborten und Küchenabwaschen in Senkgruben vorschreibt und die Einleitung der seifenhaltigen Abwässer in einen Regenwasserkanal bzw. Vorfluter oder deren Versickerung jedoch nur mit Vorschaltung eines Seifenabscheiders gestattet. Er ermöglicht die mechanische Abscheidung der emulgierten seifenhaltigen Abfallstoffe durch Aufschwimmen. Sind nur Fettseifen in Waschbecken, Bad oder Waschküche verwendet worden, so genügt eine halb- bis einstündige Aufenthaltszeit im Seifenabscheider, um den größten Teil der Abfallstoffe aus der Emulsion abzuschneiden. Das Wasser weist zwar noch eine geringe Trübung auf, doch kann es nach Ansicht des Hygienikers unbedenklich dem Vorfluter oder Untergrund zugeführt werden, in letzterem Fall jedoch nur wenn eine Trinkwasserleitung vorhanden ist. Bei Brunnenwasserversorgung darf das, wenn auch mechanisch gereinigte seifenhaltige Abwasser nicht versickert werden, sondern muß in die Senkgrube oder in eine eigene Sammelgrube geleitet werden. Da die in Betracht kommenden Wohnhäuser meist in Gebieten mit ländlicher Verbauung liegen, kann bei Vorhandensein einer größeren Grünfläche ausnahmsweise das Versprengen des vorher im Seifenabscheider mechanisch gereinigten Abwassers in möglichst großer Entfernung von Haus- und Nachbarnbrunnen gestattet werden, da der Humus der Grünfläche ein gutes Filter darstellt.

Infolge des auf der ganzen Welt herrschenden Fettmangels werden beim Wäschewaschen immer mehr die Fettseifen von den modernen Waschmitteln, den sogenannten *Detergenzien* verdrängt. In und seit dem zweiten Weltkrieg hat die Erzeugung dieser Waschmittel einen immer größeren Umfang angenommen. Sie sind bei den Hausfrauen sehr beliebt, bei den Abwasserfachleuten aber weniger, da man über das Verhalten dieser Waschmittel nach dem Schmutzlösen aus der Wäsche nichts Genaueres weiß, außer daß sie bakterienschädlich sind und ein starkes Schäumen in Kläranlagen und deren Vorfluter erzeugen. In der ATV-Tagung in München 1954 wurde zugegeben, daß man wegen dieser Mittel noch zu wenig Erfahrungen gesammelt hat. Ein Vertreter Hollands erklärte, daß man sich in Zukunft dort intensiv mit diesem Problem beschäftigen werde; seither hat man nichts mehr gehört.

Auf der ATV-Tagung in Berlin 1955 wurde dieses Thema überhaupt nicht erörtert. Ich stehe auf dem Standpunkt, daß die Industrie, welche diese Waschmittel erzeugt, auch die Pflicht hätte, zu erforschen, wie der Abbau der Schmutzstoffe vor sich geht, bzw. Mittel anzugeben, wie dieser Abbau unterstützt und beschleunigt werden könnte.

Da die mit Schmutzstoffen beladenen Detergenzien zähe in der Emulsion verharren, wird in Wien eine 24stündige Aufenthaltszeit des Abwassers

im *Seifenabscheider* vorgeschrieben. Für *Seifenabscheider* besteht noch keine *Onorm*.

Für das einwandfreie Funktionieren von Hauskläranlagen sind eine sorgfältige fachmännische Projektierung, eine gewissenhafte, sachgemäße Bauausführung und eine ständige und genaue Wartung der Kläranlagen unerlässlich. Es muß daher unbedingt gefordert werden, daß eine Hauskläranlage nur von einem Abwasserfachmann geplant, aber auch nur von einem Abwasserfachmann gebaut werden darf. Dies kann nicht oft genug betont werden.

Der öffentliche Beamte, der mit der *Beurteilung von Projekten* über Hauskläranlagen befaßt ist, hat als oberste Pflicht, das Gewässer, gleichgültig ob Oberflächen- oder Grundwasser, vor übermäßiger Verschmutzung durch Kläranlagen oder sonstige Einleitungen zu schützen. Er muß daher Abwasserlastpläne, Abwasserkarteien bzw. die Möglichkeit der Untersuchung der in Frage kommenden Vorflut oder des Grundwassers durch eine Untersuchungsanstalt ständig zur Verfügung haben. Er soll sich auch vor Augen halten, daß eine Kläranlage keine Desinfektionsanlage ist; der Ablauf auch gut funktionierender Kläranlagen kann sehr keimreich sein und selbstverständlich auch Krankheitserreger enthalten. Es kann sogar der Fall eintreten, daß in einer Kläranlage solche Keime sich vermehren, z. B. im Schlamm von mechanischen Kläranlagen.

An eine Hauskläranlage müssen gegenüber einer Ortskläranlage schärfere Anforderungen gestellt werden. Dies ist ohne weiteres einzusehen, wenn man bedenkt, daß das Abwasser in der gleichen Zusammensetzung und demselben Zustand in der Hauskläranlage ankommt, wie es die Anfallstelle in den einzelnen Wohnungen verläßt. Die Kotstoffe gelangen fast unverändert in die Anlage, der Harn wird nur mit dem Wasser der Spülung verdünnt, das Abwasser aus Waschbecken, Bad, Brause, Küchenabwasch und Waschküche fällt in der gleichen Zusammensetzung an. In der Nacht herrscht eine längere Ruhepause.

In einer Ortskanalisierung hingegen werden in den oft langen Straßenkanälen sämtliche Abwässer des Ortes verdünnt, vermischt, zerkleinert und haben auch Zeit, aufeinander einzuwirken, bevor sie in der Ortskläranlage ankommen. Dies alles geschieht ununterbrochen, natürlich in verschiedener Intensität, aber nie so stoßweise wie in einer Hauskläranlage. Deren Kläreffekt wird daher größere Schwankungen aufweisen, als bei einer Ortskläranlage.

Je nach der Leistungsfähigkeit, d. h. Selbstreinigungskraft, des Vorfluters müssen die häuslichen Abwässer entweder mechanisch oder teilbiologisch oder vollbiologisch gereinigt werden, bevor sie in den Vorfluter geleitet werden.

Als mechanische Kläranlagen sind zuerst die *Faulgruben* zu nennen, die sich, wie schon erwähnt, aus den Senkgruben entwickelt haben. Sie sind Absetzanlagen ohne besonderen Schlammfoulraum. Um den Schlamm gut zu speichern und ausfaulen zu lassen, ist die Faulgrube in mindestens drei Kammern zu teilen. Die erste Kammer macht man gewöhnlich so groß, wie die zweite und dritte zusammen. In den Zwischenwänden sind Überläufe mit Tauchwänden bzw. Tauchrohren oder untergetauchte Schlitze oder Schlitze in der ganzen Füllhöhe angeordnet. Beim Auslauf aus der Faulgrube ist unbedingt eine Tauchwand oder ein Tauchrohr anzuordnen, um den Abgang von Schlamm oder Kahmhaut zu verhindern. Die Tauchrohre oder -wände müssen mindestens 30 cm unter und über den Wasserspiegel ragen. Die erste Kammer soll mindestens 1,20 m und kann bis 4,00 m tief sein. Eine größere Tiefe ist nicht empfehlenswert, da der Absetzvorgang nicht zuverlässig gewährleistet ist und auch die Räumung durch die große Hubhöhe erschwert wird. Die übrigen Kammern können seichter sein, da auch die Belüftung dadurch besser wirkt.

Um ein Aufwühlen des faulenden Schlammes in der ersten Kammer zu vermeiden, empfiehlt sich das Einleiten des Abwassers von Waschküche, Bad, Brause in die zweite Kammer. Die normale Faulgrube ist so zu bemessen, daß für jeden ständigen Bewohner 0,4 m³ Fassungsraum anzunehmen ist. Der nutzbare Fassungsraum muß mindestens 3 m³ betragen. Die Klärzeit beträgt daher $\frac{400}{150} = 2 \frac{2}{3}$ Tage. Wenn die Grube geimpft wird, braucht sie nur einmal jährlich geräumt werden.

Genügt eine grobe Entschlammung (z. B. bei sehr leistungsfähigem Vorfluter), so kann die Faulgrube mit 0,2 m³ pro Bewohner bemessen werden. Die Klärzeit beträgt 1 $\frac{1}{3}$ Tage. Trotz Impfung ist der Fassungsraum so gering, daß die Grube zweimal jährlich geräumt werden muß. Der Abfluß von Faulgruben hat wegen des Entstehens von Schwefelwasserstoff fauligen Charakter und bedarf der Belüftung oder der Verdünnung mit lufthaltigem Wasser. Dem gegenüber steht der Vorteil einer geringen Wartung.

Eine andere Art von mechanischen Kläranlagen sind die *zweistöckigen* Klärgruben. Sie sind Absetzanlagen mit einem eigenen Schlammfoulraum, in den sich die Schmutzstoffe des Abwassers aus dem Absetzraum durch die Wirkung der Schwerkraft abscheiden. Ihr Vorbild ist der bei Ortskläranlagen bewährte Emscherbrunnen. Es gibt zwei Arten dieser Klärgruben, solche mit ringförmigen und solche mit geraden Absetzbecken. Bei der zweistöckigen Anlage sind folgende Räume angeordnet:

1. Der Vorfang an der Einlaufseite, er ist der erste Teil des Absetzraumes und ist durch eine Tauchwand von ihm getrennt;
2. der Absetzraum, er liegt zwischen der Einlauf- und Ablauftauchwand;

3. der Schwimmschlammraum, er wird durch die eingebauten lotrechten und schrägen Wände vom Absetzraum getrennt;
4. der Schlammfaulraum, er liegt unter dem Absetzraum.

Das Abwasser fließt der zweistöckigen Anlage mit dem obligaten Abwurf von mindestens 5 cm zu. Der Vorfangraum dient zur Zurückhaltung der groben Schwimmstoffe und zur Bremsung des zufließenden Wassers. Hierauf fließt das Abwasser durch den Absetzraum, in welchem der Klärprozeß stattfindet. Die noch vorhandenen Schwimmstoffe kommen an die Wasseroberfläche, während die absetzbaren Stoffe entlang der schrägen Wände durch den 12 cm breiten Bodenschlitz in den Schlammfaulraum rutschen. Die Schrägwände haben eine Neigung von mindestens 1:4 oder 56°. Sind die Rutschflächen nicht zugänglich, soll ihre Neigung mindestens 1:7 oder 60° betragen. Die unteren Kanten der Rutschflächen müssen sich mindestens um 5 cm horizontal überschneiden, um das Eindringen aufsteigender Schlammfladen in den Absetzraum möglichst zu vermeiden. Der Schwimmschlammraum reicht vom Wasserspiegel bis zur Oberkante des Schlitzes. An der Ablaufseite ist ebenfalls eine Tauchwand, welche den im Absetzraum angesammelten Schwimmschlamm vom Ablauf fernhält. Die Einlauf- und Ablauftauchwand müssen mindestens 20 cm ins Wasser tauchen, dürfen aber höchstens bis zur Mitte zwischen Wasseroberfläche und Bodenschlitz reichen. Sämtliche Teilungs- und Tauchwände müssen 10 cm über den Scheitel der Zuflußöffnung geführt werden. Die Raumgrößen der zweistöckigen Anlage sind nach Önorm B 2502 zu bemessen. Der Vorfangraum soll mindestens 20 l Inhalt haben, bei größeren Anlagen 1 l je Bewohner; der Absetzraum = $250 + (n - 5) \times 30$ l; der Schwimmschlammraum = $150 + (n - 5) \times 30$ l; der Schlammfaulraum = $1000 + (n - 5) \times 70$ l. $n \geq 5$ ist die Anzahl der ständigen Bewohner. Die Mindestgrößen sind daher: Absetzraum = 250 l, Schwimmschlammraum = 150 l und Schlammfaulraum = 1000 l. Der Schlammfaulraum darf nur bis 20 cm unter dem Bodenschlitz gerechnet werden.

Zu diesen Bemessungen ist man folgendermaßen gekommen: Bei 10stündigem Wasseranfall je Tag zu 150 l pro Bewohner fließen pro Stunde 15 l der Kläranlage zu. Die notwendige Klärzeit beträgt wenigstens zwei Stunden, so daß ein Absetzraum von 30 l pro Bewohner notwendig ist. Für die Ausfäulung des Schlammes ist erfahrungsgemäß 70 l Faulraum pro Bewohner und Jahr notwendig. Rechnet man pro Tag $\frac{1}{4}$ l Faulschlamm pro Bewohner, so fallen jährlich über 90 l an. Eine Räumung jährlich genügt daher nicht. Dabei muß die Anlage jedoch geimpft werden, sonst wäre die Schlammmenge viermal so groß.

Der Schwimmschlammraum von 30 l pro Bewohner reicht aus, aber nur wenn die Schwimmdecke mindestens einmal wöchentlich gründlich durchlöchert wird.

Die Schwimmstoffe müssen regelmäßig vom Vorfangraum und vom Absetzraum abgeschöpft und in den Schwimmschlammraum eingebracht wer-

den. Auch vom Schlammfaulraum wachsen Schwimmstoffe zu, wenn Sinkstoffe durch Zersetzungsgase aufgetrieben werden. Das selbsttätige Absinken der durch die Zersetzung wieder schwerer gewordenen Schwimmstoffe wird durch den fortwährenden Zuwachs an Schwimmstoffen von unten her verhindert. Daher ist die regelmäßige gründliche Durchlöcherung unbedingt notwendig, sonst wächst die Schwimmschicht nach unten, bis sie den Bodenschlitz verlegt und dadurch die Kläranlage stilllegt.

Der Sicherheitszuschlag der Mindestgrößen bei der Bemessung größerer Hauskläranlagen ist notwendig, da eine zweistöckige Kläranlage gegen die stoßweise Belastung um so empfindlicher wird, je kleiner sie ist.

Aus dem Gesagten ist zu entnehmen, daß die Wartung von zweistöckigen Anlagen ziemlich umfangreich und nicht angenehm ist.

Bei *Ortskläranlagen* hat sich herausgestellt, daß das in Emscherbrunnen geklärte Abwasser frisch bleibt, d. h. daß es bei zweistündigem Aufenthalt im Absetzraum nicht in Fäulnis gerät, wenn es frisch in die Kläranlage kommt. Dadurch hat sich der Ausdruck „Frischwasser-Kläranlage“ zum Unterschied von den Faulanlagen verbreitet. Man hat auch die zweistöckigen Kleinkläranlagen so benannt. Dies ist aber unrichtig, da die Erfahrung gezeigt hat, daß der Abfluß aus zweistöckigen Hauskläranlagen mehr oder minder stark angefault ist. Daher ist die Bezeichnung solcher Anlagen als Frischwasser-Kläranlagen unzutreffend und abzulehnen.

Warum sich kleine Emscherbrunnen anders verhalten als große Brunnen, wurde durch Versuche in Glasmodellen bestätigt. In einem Modell mit Rundgerinne zeigte sich, daß das einströmende Wasser an der Einlaufseite durch die lotrechten Wände nach abwärts in den Faulraum gedrängt wurde und sich häufig bis zur Sohle des Klärbrunnens auswirkte. In den Abfluß gelangte daher eine Mischung aus verdrängtem Schlammfaulraum-Wasser und aus Frischwasser. Der eigentliche Absetzraum wurde vom zu klärenden Wasser überhaupt nicht oder nur teilweise durchflossen.

Günstiger verhielten sich bei den Versuchen die Kläranlagen mit gerader Absetzrinne. In diesen wird wohl der Absetzraum durchflossen, doch ist der Wasserweg recht kurz und die Strömung erfolgt nur im unteren Teile der Absetzrinne, nahe dem Bodenschlitz.

Sehr ungünstig wirkt sich, insbesondere bei den kleinsten Anlagen die stoßweise Belastung der zweistöckigen Klärgrube aus. Bei dem kurzen Weg des Wassers und der Aufwirbelung des Absetzraumes ist eine feine Klärung des Ablaufwassers unmöglich. Schließlich muß noch angeführt werden, daß während der Nacht für sieben bis neun Stunden zumeist kein Abwasser in eine Hauskläranlage fließt; in dieser Zeit beginnt das Abwasser im Absetzraum zu faulen. Dieses Wasser wird am Morgen durch das stoßweise ankommende frische Abwasser langsam verdrängt. Die Abflüsse von mehrstöckigen Kläranlagen sind daher durchaus nicht frisch, sondern immer mehr oder weniger angefault und zumeist noch unvollkommen geklärt. Sie führen feine Schwebestoffe und Kolloide mit, die Verschlammung und Verschleimung nachgeschalteter Anlagen verursachen.

Eine weitere Art von mechanischen Kläranlagen sind die *dreistöckigen Klärgruben*. Bei diesen Anlagen wird die separate Ausscheidung der Schwimmstoffe angestrebt. Der dazu untergetauchte Absetzraum steht durch obere Schlitze mit dem Schwimmschlammraum in Verbindung. Er ist somit von oben her nicht mehr zugänglich, was die Wartung wesentlich erschwert.

Schließlich sei noch die mechanische Klärung des Abwassers durch Schlammabscheider, Trenneinrichtungen und sonstige Anlagen erwähnt. Im Gegensatz zu den üblichen Absetzanlagen wird hier die Ausscheidung der Sink- und Schwimmstoffe nicht ausschließlich unter Zuhilfenahme der Schwerkraft, sondern auch anderer Kräfte, wie Fliehkraft und Beharrungsvermögen, erzielt. Solche Anlagen können nur dann zugelassen werden, wenn ihre Wirkung auch auf die Dauer derjenigen der vorbeschriebenen Arten mindestens gleichwertig ist. Im allgemeinen lassen sie wegen erschwerter Wartung zu wünschen übrig.

Eine beliebig weitgehende biologische Teilreinigung von häuslichen Abwässern kann durch *Ausfäulung in vergrößerten Faulgruben* erzielt werden. Unter günstigen Vorflutverhältnissen können die vergrößerten Faulgruben mit 1 m^3 pro Bewohner bemessen werden, wobei der Nutzinhalt 5 m^3 nicht unterschreiten darf. Bei ungünstigeren Vorflutverhältnissen ist eine Vergrößerung des Grubeninhaltes bzw. eine Belüftung des Abflusses — allenfalls auch beides — vorzusehen.

Die biologische Wirkung der vergrößerten Faulgruben besteht darin, daß durch die längere Aufenthaltsdauer des Abwassers das oberhalb des faulenden Schlammes befindliche Wasser durch die aufsteigenden Schlammfladen mit Fäulnisbakterien in Berührung kommt und dadurch die Kolloide und gelösten Stoffe angegriffen und zum Teil abgebaut werden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß ein mehr als 20tägiger Aufenthalt des Abwassers in der vergrößerten Faulgrube nur mehr geringfügig wirksam ist, die biologische Reinigung wie im Tropfkörper oder dgl. nicht herbeiführen kann und wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

Bei 20tägiger Ausfäulung ist der Raumbedarf je Bewohner $= 150 \times 20 = 3000 \text{ l} = 3 \text{ m}^3$. Da dies bei ausgedehnten Wohnhausanlagen zu sehr großen Dimensionen der Kläranlagen führen würde, hat man auf meine Anregung in Wien vor mehreren Jahren den Ausweg gewählt, daß nur die faulfähigen Abwässer mit 40 l je Bewohner 20 Tage in vergrößerten Faulgruben abgebaut werden, d. h. je Bewohner 800 l oder $0,8 \text{ m}^3$ nutzbarer Fassungsraum benötigt wird. Die übrigen seifenhaltigen Abwässer werden in Seifenabscheidern mechanisch gereinigt. Dieses Verfahren hat sich als wirtschaftlich erwiesen und sind die Baukosten trotz doppelter Abwasserleitungen niedriger als bei gemeinsamer Ausfäulung sämtlicher Abwässer. Befürchtungen, daß in biochemischer Hinsicht dieses Abwasser zu dick wäre, haben sich bis jetzt nicht erfüllt.

Da Spezialfirmen bei geschickter Verwendung der Rundbauweise in Form von Zentralfaulanlagen solche mit nutzbarem Inhalt bis zu 200 m^3 herstellen können, ist die teilbiologische Reinigung der Abwässer von 250 Bewohnern in einer Anlage möglich.

Wie bei normalen und verkleinerten Faulgruben ist die Wartung bei vergrößerten Faulgruben nicht umfangreich. Die Belüftung nach Faulgruben kann durch Absturz, Treppen, Kaskaden, Prellplatten, kleine Tropfkörper ($0,06 \text{ m}^3 \text{ E}$). Mischrinnen mit gewellter Sohle u. dgl. erfolgen.

Zur vollbiologischen Reinigung der Abwässer vor Einleitung in den Vorfluter kommen bei kleinen Anlagen nur *Tropfkörper* in Betracht. Sie setzen eine ständige Wartung voraus und sind erst ab 30 Bewohnern zu empfehlen. Als Vorreinigung kommen normale Faulgruben in Frage, da gute Klärwirkung die Vorbedingung ist. Zweistöckige Kläranlagen sind nicht geeignet, da der Tropfkörper zu rasch verschlammmt.

Um der Verschlammung abzuweichen, ordnen manche Spezialfirmen nach den zweistöckigen Anlagen *Kolloidschüchte* an.

Wegen der geringen Abwassermengen gehören die Tropfkörper der Hauskläranlagen in die Kategorie der schwach belasteten Körper. Sie sind aus haltbaren, formbeständigen, an der Oberfläche rauhen Brocken aufgeschichtet. Durch die Beschickung mit Abwasser entsteht auf der Brockenoberfläche ein schleimiger Belag aus Bakterien und Kleinlebewesen, der biologische Rasen. Die gelösten Schmutzstoffe des Abwassers werden von diesem Rasen adsorbiert und aerob abgebaut. Um den abgestorbenen und abgestoßenen Rasen, der noch faulfähig ist, abzufangen, ist nach dem Tropfkörper ein Schlammfang mit Tauchrohr (Nachklärbecken) anzuordnen.

Der Brockenkörper muß pro Bewohner $0,2 \text{ m}^3$ Rauminhalt, jedoch mindestens 4 m^3 betragen. Die Körperhöhe hängt von verschiedenen Faktoren ab. Die Durchtropfzeit soll nicht zu kurz sein, da sonst der volle biologische Abbau nicht vollzogen werden kann. Sie schwankt zwischen 20 und 60 Minuten, sollte aber doch wenigstens 30 Minuten betragen. Ich habe bei kleinen Tropfkörpern mit der Stoppuhr Durchtropfzeiten von 4 Minuten festgestellt, der Kläreffekt war auch dementsprechend ungenügend. Je dicker das Abwasser ist, um so höher soll der Körper sein, damit der Reinigungsvorgang und die Reinigungszeit länger werden.

Die Höhe soll aber in kleinen Anlagen nicht zu groß sein im Verhältnis zum Durchmesser, sonst läuft zuviel Wasser ungereinigt an der Innenseite der Wand ab. Nach all diesem sollte die Körperhöhe mindestens $1,50 \text{ m}$, besser $1,80 \text{ m}$ betragen, die Brocken sollen aus Koks, Hochofenschlacke, Lavatuff oder dgl. von 30 bis 80 mm Korngröße bestehen. Läßt sich in Ausnahmefällen die Körperhöhe nicht einhalten, so muß die Korngröße verringert werden.

Die Körpersohle muß so gebaut sein, daß das durchgetropfte Wasser glatt abfließt und nirgends Schlamm absetzt. Außerdem muß die Luft

frei von unten durch den Körper streichen können. Meist macht man einen doppelten Boden. Der obere Boden trägt die Brocken. Er ist geschlitzt oder gelocht. Der untere Boden führt das Wasser ab und ist deshalb mit Rinnen versehen, die ein Mindestgefälle von 2 Prozent haben sollen. Die Seitenwände müssen dicht sein. Man schützt so den Tropfkörper gegen kalte Winde und fördert den natürlichen Luftzug.

Als Beschickungsvorrichtung eignen sich Drehsprenger, Streudüsen und bei kleinen Anlagen Kipprinnen oder -mulden mit Verteilrinnen. Die zwei ersten Konstruktionen benötigen ein gewisses Gefälle, sind aber im Betrieb wesentlich zuverlässiger und liefern eine bessere Verteilung. In die Abwasserzuführung ist in diesem Falle ein Unterbrecher (Heber, Kippmulde oder dgl.) einzubauen, da die Verteilvorrichtung nur von einer bestimmten Wassermenge an richtig arbeitet.

Von größter Bedeutung für eine gute Reinigungswirkung ist die intensive Durchlüftung des Körpers. Für gewöhnlich sollen Tropfkörper so angeordnet sein, daß die Belüftungsöffnungen ca. 20 cm über dem Boden liegen; dies bedingt jedoch in ebenem Gelände ein Hinaufpumpen des vorgeklärten Abwassers auf die Körperoberfläche. Wird der Tropfkörper unterirdisch angeordnet, so sind eigene Be- und Entlüftungsleitungen notwendig, die getrennt zu führen sind. Die Luftzirkulation kann durch Einbau eines Ventilators oder durch Anschluß an einen besonderen Kamin verstärkt werden.

Ein weiteres biologisches Reinigungsverfahren ist die *unterirdische Verrieselung*. Sie ist nur zulässig beim Fehlen eines Vorfluters, bei wasser-aufnahmefähigem Boden und wenn durch sie keine Trinkwasserversorgung gefährdet wird. Beabsichtigt ist eine derartige Verteilung des vorgereinigten Abwassers im Untergrund, daß es noch durch kapillares Aufsteigen in den Aufnahmebereich der Pflanzenwurzeln gelangt. Das zu verrieselnde Abwasser muß gut entschlammt sein, besonders eignet sich zur Verrieselung das Abwasser aus normalen Faulgruben, das belüftet ist.

Zwischen Verrieselungsebene und höchstem Grundwasserstand muß mindestens 1 m Abstand sein. Die intermittierende Beschickung des Wassers mittels Heber, Kippmulden oder dgl. ist unbedingt anzustreben, da hierdurch die Lebensdauer der Verrieselungsanlage verlängert wird. Der Nutzhalt der Beschickungsbehälter soll dem Gesamthalt des Verteilungsnetzes entsprechen, damit bei der intermittierenden Beschickung die ganze Fläche gleichmäßig belastet wird.

Die Verteilungsrohre mit einem Durchmesser von 8 bis 10 cm sind in mindestens 50 cm Tiefe und mit höchstens 25⁰/₀₀ Gefälle zu verlegen. Pro Bewohner sind je nach Bodenart 10 bis 25 m Verteilungsrohre in Abständen von 2 bis 5 m anzuordnen. Die Rohre sind stumpf zu stoßen, die Fugen von oben her abzudecken und die ganze Leitung mit Kies, Schotter oder Schlacke in Körnung von 1 bis 5 cm in einer Stärke von

mindestens 15 cm zu umpacken. An den Knick- und Endpunkten und in Abständen von höchstens 25 m sind Belüftungsrohre oder -schächte einzubauen. In dem Bereich einer unterirdischen Verrieselung soll Rohkostgemüse und Wurzelgemüse nicht angebaut werden.

Als biologisches Abwasserreinigungsverfahren ist auch die *landwirtschaftliche Verwertung*, d. h. die Bewässerung von landwirtschaftlich genutzten Grundstücken mit häuslichem Abwasser anzusehen. Wenn sanitäre Bedenken nicht dagegen sprechen, kann mechanisch geklärtes Abwasser auch landwirtschaftlich verwertet werden. Wenn die ganzjährige Unterbringung des Abwassers auf dem Gelände nicht gewährleistet ist, biologische Reinigung aber gefordert werden muß, ist vorher ein Tropfkörper oder eine vergrößerte Faulgrube anzuordnen. Im Durchschnitt kann 1 ha das Abwasser von 30 E à 150 l Tag aufnehmen.

Folgendes ist bei der landwirtschaftlichen Verwertung von häuslichem Abwasser laut Entwurf DIN 19 650 (Richtlinien für die Hygiene der Bewässerung und der Verwendung von Abwasserrückständen) zu beachten:

Es kann für Futter- und Zuckerrüben, Faserpflanzen und Ölfrüchte bis 4 Wochen vor der Ernte, für Kartoffel und Getreide bis zur Blüte, für Grünland und Futterpflanzen bis mindestens 2 Wochen vor dem Schnitt oder der Beweidung angewandt werden. Für die Bewässerung von bestellten Gemüseanbauflächen und Erdbeerkulturen soll es nicht benützt werden. Ubelriechendes Abwasser darf landwirtschaftlich überhaupt nicht genutzt werden. Hochinfektiöse Abwässer, z. B. die von Infektionskrankenhäusern, The-Heilstätten, Wasenmeistereien, Seuchenschlachthäusern u. dgl. dürfen nicht verwendet werden.

Verbaute Grundstücke, Straßen, Bahnlinien und Bahnhöfe, beweidete Grünflächen, Obst-, Wein- und Gemüsegärten dürfen bei der Beregnung von Nachbarflächen durch versprühtes Abwasser nicht getroffen werden. Dies ist u. a. durch Errichtung ausreichender, möglichst mit Baum- und Heckenbepflanzungen versehener Schutzstreifen sicherzustellen.

Bzüglich des Abwasserschlammes wird in dem erwähnten Entwurf folgendes gesagt:

Schlamm, der in geheizten Trocknungsanlagen bei Temperaturen über 100° C getrocknet und in eine streufähige Form überführt ist, kann als hygienisch einwandfrei angesehen und unbedenklich für Düngezwecke verwendet werden.

Lufttrockener oder mechanisch entwässerter ausgefallter Abwasserschlamm kann landwirtschaftlich unter folgenden Bedingungen verwendet werden:

Bei Ackerland muß er eingearbeitet werden; auf Grünland bis spätestens 3 Wochen vor dem Schnitt bzw. der Beweidung aufgebracht werden. Bei Gemüsekulturen muß er im Herbst aufgebracht und vor der Bestellung eingearbeitet werden. Bei Bäumen, Strauchwerk und Blumen ist er ebenfalls einzuarbeiten. Wässriger ausgefallter Schlamm darf auf Grünland nur in dünner Schicht (nicht über 3 cm) verwendet werden.

Nicht ausgefallter Abwasserschlamm, insbesondere Schlamm aus mehrstöckigen Klärgruben, darf nur nach zweijähriger Kompostierung mit mindestens zweimaligem Umsetzen oder nach einer hygienisch gleichwertigen sonstigen Behandlung als Dünger verwendet werden. Soweit der Entwurf DIN 19 650.

Wenn die Einleitung der geklärten häuslichen Abwässer in einen Vorfluter oder deren unterirdische Verrieselung oder landwirtschaftliche Verwertung nicht möglich ist, wendet man die *Versickerung* in den Untergrund

an; sie ist nicht empfehlenswert. Voraussetzung für die Anwendung der Versickerung ist ein wasserdurchlässiger Boden und die Unmöglichkeit einer Gefährdung von Trinkwasserversorgungsanlagen.

Zur Versickerung eignet sich das in normalen Faulgruben mechanisch gereinigte, besser jedoch das in vergrößerten Faulgruben teilbiologisch oder in Tropfkörpern mit Nachklärbecken vollbiologisch gereinigte Abwasser. Die Verwendung mehrstöckiger Kläranlagen ist abzulehnen, da der Gehalt des Abflusses an Schwebestoffen und schleimigen Kolloiden sehr groß ist und diese die Poren der Sickerflächen bald verschließen.

Die Sohle und der untere Teil der Wände der Sickerschächte müssen wasserdurchlässig sein. Der Abstand zwischen Sickerschachtsohle und höchstem Grundwasserstand muß mindestens 1 m betragen. Der Schacht ist mit Brockenmaterial anzufüllen, dessen Korngröße von unten nach oben abnimmt. Die oberste Schicht ist als dünne, wasseraufnehmende Feinsandschicht auszubilden und gegen Ausspülung durch Anordnen einer Prellplatte unterhalb des Wassereinlaufes zu sichern. Die Feinsandschicht besteht aus der Körnung 1 bis 3 mm, darunter eine Schicht Riesel 5 bis 10 mm, darunter eine Schicht Kies 40 bis 100 mm.

Zur Erhöhung der Sickerwirkung ist eine äußere Umpackung des Sickerschachtes mit Kies empfehlenswert. Eine Be- und Entlüftung des Sickerschachtes ist notwendig. Die nutzbare Sickerfläche ist variabel und richtet sich nach der Durchlässigkeit des Bodens.

Schmutzwassersickerschächte

Bodenart	Je Person erforderliche wirksame Einsickerungsfläche bei Sickerschächten		
	a	b	c
	Wohnungen	Lager (Camping)	Schulen
	m ²	m ²	m ²
Grober Sand oder Kies	0,93	0,23	0,14
Feiner Sand	1,4	0,37	0,23
Sandiger Lehm oder sandiger Ton	2,3	0,6	0,37
Ton mit beachtlichen Beimengungen von Sand und Kies	3,7	0,93	0,6
Ton mit geringen Beimengungen von Kies oder Sand	7,4	1,85	1,25
Schwerer, dichter Ton, Felsen oder andere undurchlässige Bodenarten	ungeeignet		

Eine diesbezügliche, seit Jahren erprobte Tabelle, die im Gesundheitsingenieur Nr. 9/1951 erschien, hat sich gut bewährt.

Hat man Gelegenheit, Sickersversuche zu machen, empfiehlt sich die Formel von Professor Kiker aus der Septemberrnummer 1950 der Zeitschrift „Sewage and Industrial Wastes“ wo die Sickerfläche in m^2 per l Abwässer

$$\text{gleich ist } c = \frac{25,4}{t} + 6,24 \quad t = \text{Absinkungsdifferenz in mm min.}$$

$$1181,57$$

Am Rande seien noch die *Benzinabscheider* erwähnt. Bei der fortschreitenden Motorisierung gehört bereits jetzt zu beinahe jedem Haus ein Einstellraum für Kraftfahrzeuge. Der dort befindliche Benzinabscheider ist auch eine Art Kleinkläranlage für brennbare Flüssigkeiten. In Punkt 7 der bezüglichen Onorm B 5101 wird bedungen, daß die Abscheider mindestens 90 Prozent der zufließenden brennbaren Flüssigkeiten abscheiden und speichern müssen. Bei Versickerung in den Untergrund könnte zumindest ein Teil der restlichen 10 Prozent bis ins Grundwasser gelangen und es geschmacklich ungenießbar machen. Es empfiehlt sich daher, den Ablauf des Benzinabscheiders vor dem Sickerschacht über ein Filter aus Heu, Stroh oder Gaskoksstücken zu leiten. Deren Poren nehmen die Reste der brennbaren Substanz auf, man kann dieses Filter nach Bedarf erneuern und die bisherige Füllung einfach verbrennen.

Nach Besprechung der Sickerschächte sind als nächster Punkt in der Onorm B 2502 die *Grundlagen für die Berechnung der Größen der Hauskläranlagen* angeführt. Bei der Berechnung der Größen der Hauskläranlagen ist vom Wasserverbrauch eines Haushaltes mit 5 Personen auszugehen. Einem Bewohner sind zur Ermittlung der Abwassermengen der Anlagen gleichzustellen: Bei Schulen 5 bis 10 Schüler (zweckmäßig 7), Gasthäusern 3 Sitzplätze, Ausflugsgasthäusern (Sonn- und Feiertagsbetrieb) 15 Sitzplätze, Geschäftshäusern und ähnlichen Betrieben 3 Betriebsangehörige. Zu ergänzen wären die Daten noch mit folgenden Ziffern: Gasthof oder Hotel 1 Bett, Fabrik (ohne gewerbliche Abwässer) 2 Beschäftigte, Boots(Klub-)haus 5 Gäste, Theater oder Kino oder Sportplatz ohne Gaststätte 30 Besucher. Sonst ist die wahrscheinliche Abwassermenge aus dem täglichen Reinwasserverbrauch zu ermitteln. Dieser in Litern ist durch 150 zu teilen. Das Ergebnis entspricht der der Raumberechnung zugrunde zu legenden Bewohnerzahl.

Wie schon früher erwähnt, ist die beste Kläranlage zwecklos, wenn sie nicht regelmäßig sachgemäß gewartet wird. Für den ordnungsgemäßen Betrieb, die einwandfreie Instandhaltung und ständige Wartung ist der Eigentümer verantwortlich. Für die *Wartung der Anlage* ist eine Person der Behörde namhaft zu machen. Die Grundsätze für die Wartung sind in

einer Bedienungsvorschrift festzulegen, die von der zuständigen Behörde genehmigt werden muß. Diese Bedienungsvorschrift ist an deutlich sichtbarer Stelle in der Nähe der Kläranlage anzubringen. Bei der Wartung ist besonders zu achten auf bewegliche Teile, Verstopfungen, undichte Stellen, Betonzerstörungen, Putzschäden, mangelhaften und fehlenden Schutzanstrich, Rostzerstörungen und andere Schäden, dabei auch auf solche, die für Menschen und Grundstück eine Gefahr bedeuten. Für sofortige Abhilfe ist zu sorgen.

Hauskläranlagen, deren Abläufe in ein Kanalnetz geleitet werden, sollen durch die Gemeindeverwaltung überwacht werden. Bei anderen Hauskläranlagen soll schon im behördlichen Verfahren eine Dienststelle mit der künftigen Überwachung der Anlagen betraut werden.

In Wien werden sämtliche Hauskläranlagen, gleichgültig, ob deren Abläufe in das Kanalnetz, einen Vorfluter oder in den Untergrund geleitet werden, von der M. Abt. 30 — Kanalisation überwacht und geräumt. Die Behörde schreibt eine periodische Untersuchung des Kläreffektes der Anlage durch eine autorisierte Untersuchungsanstalt vor. Aus Zweckmäßigkeitsgründen wird zumeist die Hygienisch-bakteriologische Untersuchungsanstalt der M. Abt. 15 — Gesundheitsamt genommen.

Zur Unterstützung all dieser Kontrollen von M. Abt. 15 und M. Abt. 30 schreibt die Behörde seit einigen Jahren die Führung eines von mir verfaßten Vormerkbuches für Kläranlagen vor, das auch für industrielle und gewerbliche Kläranlagen verwendet werden kann. Es ist für 5 Jahre verwendbar. Die Daten auf der ersten Seite sind von der genehmigenden Behörde einzusetzen.

Bezüglich der Wartung von Hauskläranlagen gilt im Einzelnen folgendes:

Der Schlammfaulraum ist vor Inbetriebnahme mit gut ausgefaultem Schlamm aus einer anderen eingearbeiteten Kläranlage zu impfen. Normale und vergrößerte Faulgruben sind jährlich mindestens einmal, verkleinerte Faulgruben und mehrstöckige Anlagen jährlich mindestens zweimal so zu räumen, daß etwa ein Sechstel des ausgefaulten Schlammes im Faulraum zur Impfung des nachkommenden Schlammes verbleibt. Der Schwimmschlamm ist dabei mit zu beseitigen. Der vor der Einlauf- und Ablauftauchwand und im Absetzraum mehrstöckiger Anlagen sich bildende Schwimmschlamm ist periodisch zu entfernen und in den Schwimmschlammraum einzubringen, dessen Schwimmdecke bei diesem Anlaß zu zerstören ist. Bei Absetzanlagen mit besonderem Schlammfaulraum ist der auf den Abrutschflächen festgesetzte Schlamm periodisch abzustreifen. Vor Inbetriebnahme und nach jeder Räumung sind die Absetzanlagen mit besonderem Schlammfaulraum mit frischem Wasser zu füllen. Die zur Reinigung erforderlichen Geräte sind vom Eigentümer bereitzuhalten.

Unterirdische Verrieselungsanlagen müssen halbjährlich auf ihren Bau- und Betriebszustand nachgesehen werden. Auf die Belüftungsrohre ist be-

sonders zu achten. Sind Verteilungsrohre verschlammmt oder verstopft, dann sind sie zu reinigen. Bleibt dies erfolglos, so sind neue Rohrstränge zu verlegen.

Bei Tropfkörpern ist deren Oberfläche periodisch auf gute Durchlässigkeit zu prüfen. Ist der Tropfkörper an der Oberfläche oder in tieferen Schichten verschlammmt und hilft auch eine Durchspülung nicht, ihn wieder betriebsfähig zu machen, so sind die verschlickten Schichten durch neue Brocken zu ersetzen. Hierbei können noch brauchbare Teile des Tropfkörpers, nachdem sie gründlich gereinigt, gewaschen und ausgesiebt worden sind, beim Aufbau wieder verwendet werden. Bei Anlagen, die das Wasser mit Rinnen auf den Tropfkörper verteilen, sind diese, sobald sich in ihnen Schlamm ansetzt, auszuspritzen. Bewegliche Teile, insbesondere die Einrichtungen zur selbsttätigen Unterbrechung der Abwasserzuführung, sind laufend auf ihre Betriebsfähigkeit zu prüfen und, falls erforderlich, instandzusetzen.

Sickerschächte müssen periodisch auf ihre Durchlässigkeit nachgesehen werden. Bei Verschlammung ist die verschlammte Sandschicht abzuheben und durch eine neue Sandlage zu ersetzen. Durchstochern des Sandes ist zu vermeiden, da sonst die darunter liegenden Filterschichten verschlammten. Verschlammte Filter sind auszuräumen und zu erneuern oder es sind neue Sickerflächen zu schaffen.

Seifenabscheider sind nach Bedarf zu räumen.

Nun will ich einige Beispiele von Bedienungsvorschriften für das Gebiet Wien bringen.

Zuerst für eine zweistöckige Anlage:

1. Die Wartung ist vernehmlich mit der M. Abt. 30 — Kanalisation durchzuführen.

2. Vor Inbetriebnahme der Kläranlage ist diese bis zum Ablauf mit frischem Wasser anzufüllen. In den Schlammfaulraum ist bis zum Ausmaß von etwa einem Sechstel des Rauminhaltes gut ausgefaulter, dunkler Schlamm aus einer anderen Kläranlage einzubringen (Impfung).

3. Die Kläranlage ist mindestens zweimal jährlich so zu räumen, daß ungefähr ein Sechstel des ausgefaulten Schlammes im Faulraum zur Impfung des nachkommenden Schlammes verbleibt. Der Schwimmschlamm jedoch ist restlos zu beseitigen. Nach der Räumung ist die Anlage wieder bis zum Ablauf mit frischem Wasser anzufüllen.

4. Einmal wöchentlich ist der im Vorfangraum vor der Einlauftauchwand und im Absetzraum vor der Ablauftauchwand angesammelte Schwimmschlamm abzuschöpfen und in den Schwimmschlammraum einzubringen. Gleichzeitig ist die Schwimmedecke im Schwimmschlammraum mit einer Holzstange an vielen Stellen zu durchlöchern. Auf den Abrutschflächen des Absetzraumes festgesetzter Schlamm ist abzustößen. Der Raum zwischen Ablauftauchwand und Ablauf ist unbedingt frei von Schwimmschlamm zu halten.

5. Verstopfungen der Zu- und Ablaufleitung sind sofort zu beheben.

6. Einmal wöchentlich ist der Ablauf auf Schlammführung zu überprüfen;

Schlamm darf nicht in den Ablauf gelangen. Sollte dies geschehen, ist sofort die M. Abt. 30 — Kanalisation zu verständigen.

7. Anfallendes Regenwasser darf nicht in die Kläranlage geleitet werden.

8. Die Deckel der Anlage müssen jederzeit zugänglich und leicht abhebbar sein, um die Anlage überprüfen zu können. Sie dürfen nicht zugeschüttet werden.

9. Zeigen sich an den Deckeln irgend welche Zerstörungen oder andere Schäden an der Anlage, die eine Gefahr bedeuten können, so sind die Deckel zu erneuern, bzw. rasch für Abhilfe zu sorgen.

10. Die zur Wartung erforderlichen Geräte sind eine Holzstange von 4 m Länge und 4 cm Durchmesser zum Durchlöchern des Schwimmschlammes, eine am Ende einer Holzstange befestigte Schöpfkelle zum Abschöpfen des Schwimmschlammes und ein am Ende einer 4 m langen Holzstange befestigtes Querbrettchen zum Abstoßen des an den Abrutschflächen haftenden Schlammes.

11. Über die Kläranlage ist vom Bedienungsorgan ein Vormerkbuch (V. D. 500, im Drucksortenverlag der städt. Hauptkasse in Wien I, Neues Rathaus, erhältlich) zu führen, in das alle durchgeführten Arbeiten und Überprüfungen sowie auftretende Mängel kalendermäßig einzutragen sind. Vierteljährlich ist das Vormerkbuch der Hausverwaltung zur Einsichtnahme vorzulegen und die Richtigkeit der durchgeführten Arbeiten und eventueller Reparaturen bestätigen zu lassen. Das Vormerkbuch ist allen behördlichen Organen oder von der Behörde beauftragten Organen zur Einsichtnahme und Eintragung von Vermerken unaufgefordert vorzulegen.

12. Diese Bedienungsvorschrift ist an deutlich sichtbarer Stelle in der Nähe der Kläranlage anzubringen.

Nun die Bedienungsvorschrift für eine dreikammerige Faulanlage mit Verbindungsschlitz zwischen den einzelnen Kammern und Versickerung in den Untergrund:

Die Punkte wegen Wartung der Anlage, Behebung von Verstopfungen, Überprüfung des Ablaufes auf Schlammführung, Nichteinleiten von Regenwasser, Zugänglichkeit der Deckel, Beobachtung und Behebung von Schäden, Führung eines Vormerkbuches und Anbringen der Bedienungsvorschrift sind gleichlautend dem vorigen Beispiel.

Ferner ist noch zu bedingen:

1. Vor Inbetriebnahme der Faulanlage ist in die 1. Kammer etwa ein Sechstel des Rauminhaltes gut ausgefauter, dunkler Schlamm aus einer anderen Kläranlage einzubringen (Impfung).

2. Die Faulanlage ist mindestens einmal jährlich zu räumen. In der ersten Kammer muß etwa ein Sechstel des ausgefauten Schlammes zur Impfung des nachkommenden Schlammes verbleiben. Nach der Entleerung darf die Faulanlage nicht mit frischem Wasser gefüllt werden.

3. Die Ein- und Ausmündung darf durch Schwimmschlamm nicht verlegt werden. Gegebenenfalls ist die Schwimmdecke mit einem Brett auf einer Holzstange abzustoßen.

4. Die Verbindungsschlitz zwischen den einzelnen Kammern sind von Verstopfungen freizuhalten.

Dieser Punkt entfällt natürlich, wenn zwischen den Kammern Tauchwände oder Tauchrohre angebracht sind.

5. Das Hantieren mit offenem Licht oder Feuer bzw. das Rauchen bei der Faulanlage ist verboten.

6. Die Sickerschächte sind nach ihrer ersten Benützung dahin zu überprüfen, ob die Prellplatten unter dem Abfluß richtig liegen, so daß das ankommende Wasser wirksam verspritzt wird und keinerlei Auswaschungen des Filters stattfinden. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, sind die Prellplatten in die richtige Lage zu bringen, bzw. ist durch Zulegen von Platten die Prellfläche zu vergrößern.

7. Die Sickerschächte sind wöchentlich auf ihre Durchlässigkeit nachzuprüfen. Zeigt sich auf den Oberflächen ein Schlammelag oder eine Wasserpfütze, dann sind die obersten Filterschichten mit der Schaufel flach abzustechen und bis zum schlammfreien Filtersand abzutragen. Hierauf ist neuer Filtersand einzubringen.

8. Durchstochern der Filterschichten, um den Wasserabfluß zu erzwingen, ist verboten, da sonst der Schlamm in die Tiefe dringt und die Sickerwirkung der Schächte bald erschöpft ist.

9. Benzin- oder ölhältige Abwässer dürfen nicht versickert werden.

In diesem Zusammenhang will ich auf die Wichtigkeit des Feuer- und Rauchverbotes wegen der Zündschlaggefährlichkeit des Methangases hinweisen. Vor mehreren Jahren ereignete sich in einer südlichen Randgemeinde von Wien eine Explosion. Eine Faulgrube, welche ohne baubehördliche Genehmigung gebaut wurde, deren Decke aus Ersparungsgründen mit Quergurten ausgeführt wurde und daher als Gasglocke wirkte, noch dazu keine Entlüftung hatte, war der Schauplatz. Es war Winter und Arbeiter wollten den Einsteigedekel aus Beton öffnen; da er eingefroren war, machten sie ein Feuer zum Auftauen an, beim Öffnen des Deckels entzündete sich das ausströmende Methangas. Resultat war eine zerstörte Decke, mehrere Verletzte und ein gerichtliches Nachspiel.

Bei einem *Seifenabscheider* ist vorzuschreiben, daß allwöchentlich durch Öffnen der Deckel und Augenschein zu prüfen ist, ob sich bereits eine starke Schwimmdeckenbildung zeigt, welche den Zu- und Ablauf der Anlage gefährdet. Weiters, daß der Abscheider nach Bedarf, aber mindestens einmal jährlich wegen der Beseitigung der Sinkstoffe völlig zu entleeren ist, wobei auch die Schwimmschicht restlos zu entfernen ist. Schließlich, daß das anfallende Regenwasser nicht in den Seifenabscheider geleitet, aber auch nicht im Brauchwasser-Sickerschacht versickert werden darf, sondern nur in den hierfür vorgesehenen Regensickerschächten.

Bezüglich *Tropfkörpern* ist bei Verteilung des Abwassers in Rinnen vorzuschreiben, daß diese wöchentlich auf Schlammablagerungen zu überprüfen sind; treten solche auf, sind sie abzuspritzen. Die Verteilungsrinnen sind monatlich auf ihre richtige horizontale Lage nachzuprüfen. Bei der maschinellen Einrichtung des Tropfkörpers ist die Betriebsanweisung der Erzeugerfirma verbindlich. Der im Nachklärbecken sich sammelnde Schlamm ist monatlich zu überprüfen und nach Bedarf zu entfernen. Er darf keinesfalls in den Ablauf gelangen.

Die Auswertung von Untersuchungen an Kleinkläranlagen in technischer, chemischer und bakteriologischer Hinsicht wären sehr lehrreich und für die weitere Entwicklung der Abwassertechnik von großer Bedeutung. In Wien konnte dies bisher wegen beruflicher Überbürdung der Fachorgane nicht durchgeführt werden. Als Durchschnittswerte für den BSB₅ wurden

im Jahre 1954 nach Tropfkörperanlagen 30 mg/l, nach vergrößerten Faulgruben 62 mg/l und nach zweistöckigen Anlagen 233 mg/l festgestellt. Da dies Durchschnittswerte sind, schwanken die Einzelwerte sowohl nach oben als auch nach unten, und zwar bis zu 40 Prozent. In diesem Zusammenhang verweise ich auf einen interessanten Artikel im „Gesundheitsingenieur“, Heft 3/4, Jahrgang 1956 von Dipl. Ing. Friedrich Baldinger, Vorsteher des Gewässerschutzamtes der Kantonalen Baudirektion Aarau, über Untersuchungen im Jahre 1951 an 54 Einzelkläranlagen im Kanton Aargau.

Im Juli 1951 wurde die *Önorm B 2502* über Hauskläranlagen herausgegeben, ist also fast 5 Jahre alt. Daß sie notwendig ist, braucht mit Rücksicht auf den immer dringender werdenden Schutz des Wassers, einem unserer Lebenspender, nicht erst betont zu werden. Wer mit dem Problem Hauskläranlagen befaßt ist, weiß, daß die *Önorm* Ordnung in verworrene Dinge gebracht hat und eine wichtige Stütze für einen geordneten Wasserhaushalt ist.

Da in nächster Zeit die *Önorm B 2501* über Hauskanalisation einer Überprüfung unterzogen wird, glaube ich, daß dieser Zeitpunkt für die *Önorm B 2502* auch nicht mehr fern liegt, natürlich im Einklang mit der kommenden Novellierung des Wasserrechtsgesetzes. Da ich mich seit Gültigkeit der *Önorm B 2502* beruflich mit ihr beschäftigen mußte und daher auch Erfahrungen sammeln konnte, erlaube ich mir für die künftige Überprüfung der *Önorm B 2502* einige Vorschläge zu machen. Ich bin mir vollkommen bewußt, daß eine *Önorm* kein starres Gesetz ist, sondern eine Sammlung von Richtlinien, deren Einhaltung, da erprobt, empfehlenswert ist. Unter diesem Gesichtswinkel wären auch meine Vorschläge zu betrachten.

In Kapitel 1, Geltungsbereich, wäre die Höchstzahl der auf die Kleinkläranlage angewiesenen Einwohner festzusetzen. In der DIN 4261 beträgt diese Zahl 500.

In Kapitel 2, Allgemeines, wäre die Forderung nach Dichtheit der Kleinkläranlage und einer Dichtigkeitsprobe vor Inbetriebnahme zu stellen. In Unterabteilung 3.11 Faulgruben, Abs. 9, kann die Wassertiefe von 3 m auf 4 m vergrößert werden.

Bezüglich Unterabteilung 3.121 Zweistöckige Anlagen und Unterabteilung 3.122 Dreistöckige Anlagen, sollte deren Anwendung im Interesse eines besseren Kläreffektes erst bei einer größeren Zahl als 5 Bewohnern zulässig sein. Die DIN 4261 gestattet sie erst ab 50 Bewohnern.

Unterabteilung 3.22 Tropfkörper, Absatz 28, sollte lauten: Der Trockenkörper muß mindestens 1,80 m hoch sein und je Bewohner 0,2 m³ Rauminhalt, insgesamt aber mindestens 4,0 m³ erhalten. Läßt sich ausnahmsweise die Körperhöhe nicht einhalten, so muß die Korngröße verringert werden.

In Absatz 29 sollte noch zusätzlich für die Brocken eine raue Oberfläche verlangt werden.

In Unterabteilung 3.23 Vergrößerte Faulgruben, sollte aus wirtschaftlichen Gründen die maximale Aufenthaltszeit des Abwassers mit 20 Tagen begrenzt werden.

In Absatz 33 sollten die Belüftungsmöglichkeiten näher angeführt werden, z. B. kleine Tropfkörper, Absturz, Treppe, Kaskade, Prellplatten, Mischrinnen mit gewellter Sohle.

In Kapitel 5, Sickerschächte, Abs. 38, wäre einzufügen, daß Sickerschächte zugänglich und leicht zu räumen sein und eine 60/60 cm weite Einsteigöffnung haben sollten. Die maximale Größe der Sickerfläche zu 2 m² pro Bewohner wäre als ungenügend zu streichen, da aus der angeführten Tabelle oder der Formel von Kiker bedeutend größere Werte resultieren. Zwischen Sickerschacht und höchstem Grundwasserstand sollte mindestens 1 m Abstand sein.

In Absatz 40 wären die Gleichwerte für die Berechnung der Größen der Hauskläranlagen für Gasthöfe, Kinos usw. zu ergänzen.

In Kapitel 7, Betrieb und Wartung, wäre die Einführung des in Wien bewährten Vormerkbuches für Kläranlagen im ganzen Bundesgebiet in Erwägung zu ziehen, ebenso die ständige Kontrolle des Kläreffektes einer Anlage durch eine autorisierte Untersuchungsanstalt.

Die in den Absätzen 46, 47, 49, 51 und 55 angeführten Zeitabstände wären als zu lang einer entsprechenden Korrektur zu unterziehen.

Ich möchte zum Abschluß noch etwas anderes berühren. Ich erwähnte früher einen 10stündigen Wasseranfall je Tag. Diese Zahl hat sich eingebürgert, sollte aber meiner Meinung nach korrigiert werden, da sich in den letzten Jahren die sozialen Verhältnisse breiter Bevölkerungsschichten besonders in den Städten und Industriegebieten geändert haben. Die früher im Haushalt tätigen Familienmitglieder gehen jetzt auch einem Verdienst nach und die Kinder sind tagsüber in Heimen oder Kindergärten untergebracht. Hiedurch hat sich auch die Dauer des Abwasseranfalles geändert und wäre dieses Kapitel wohl einer Studie wert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: [1956](#)

Autor(en)/Author(s): Kominek Richard

Artikel/Article: [Kleinkläranlagen 103-121](#)