© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Wirkungsweise, Belastungs- und Betriebsergebnisse einiger Gemeindekläranlagen in der Umgebung Wiens

Herbert Donner

Die meisten Landeshauptstädte und die Mehrheit der übrigen Großsiedlungen Österreichs haben den Vorzug, an sehr starken Vorflutern zu liegen. Diese wasserwirtschaftlich außerordentlich günstige Konstellation hat deren Stadtverwaltungen bis vor kurzen aller Sorgen um eine Abwasserreinigung enthoben. Wenn angesichts der heutigen Situation auf dem Abwassersektor in Zukunft auch in diesen Fällen zu klärtechnischen Maßnahmen geschritten werden muß, so kann zufolge der starken Verdünnung im Vorfluter zunächst mit einer einfachen mechanischen Reinigung meist das Auslangen gefunden werden.

Dagegen sehen sich eine ganze Reihe von Mittel- und Kleinstädten hinsichtlich ihrer Abwasserbeseitigung einer wesentlich ungünstigeren Situation gegenüber, die in zahlreichen Fällen bereits den Anstoß zur Errichtung oder Planung einer vollbiologischen Kläranlage gegeben hat. Während sich in vielen hochindustrialisierten europäischen Staaten in den vergangenen Jahrzehnten das Augenmerk bei der Durchführung klärtechnischer Maßnahmen hauptsächlich auf die Großstädte gerichtet hat und erst zu einem späteren Stadium auch die kleineren städtischen Einbringer erfaßt wurden, scheint sich also in Österreich — entsprechend den hier vorhandenen Verschmutzungsschwerpunkten — die Entwicklung in umgekehrter Richtung abzuspielen. Diese Tendenz findet auch in der Kläranlagenstatistik ihren Niederschlag.

Nach den vorliegenden Informationen befinden sich in der Größenordnung von 1.000 bis 10.000 angeschlossenen Einwohnern an biologischen Anlagen

7 Anlagen (insgesamt 26.000 Einwohner) in Betrieb
13 Anlagen (ca. 50.000 Einwohner) im Bau- und Projektstadium.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Für 10.000 bis 20.000 angeschlossene Einwohner befinden sich
2 Anlagen (insgesamt 32.000 Einwohner) in Betrieb
6 Anlagen (ca. 91.000 Einwohner) im Projektstadium.

Für 20.000 bis 50.000 angeschlossene Einwohner befinden sich
3 Anlagen (ca. 114.000 Einwohner) im Projektstadium.

Wenn auch die zur Verfügung stehenden Angaben über die projektierten Anlagen zum Teil nicht ganz dem letzten Stand entsprechen mögen, läßt sich doch eine zahlenmäßige Schwerpunktbildung biologischer Anlagen bei der Größenordnung von 1.000 bis 10.000 Einwohnern eindeutig feststellen.

Nachdem die bestehenden und projektierten mechanisch-biologischen Anlagen in ihrer Bemessung von den im Ausland üblichen Normen zum Teil wesentlich abweichen und zudem über Anlagen dieser Größenordnung wenig Arbeiten vorliegen, soll versucht werden, auf Grund von Routineuntersuchungen, die an drei Vertretern dieses Typs vorgenommen wurden, einen Beitrag über das Verhalten der Anlagen unter hiesigen Verhältnissen zu leisten. Leider bestand nicht die Möglichkeit, zu Versuchszwecken Änderungen der Belastungsverhältnisse vorzunehmen, nachdem sich die Kläranlagen in vollem Betrieb befanden und auch die Beschickungseinrichtungen eine solche Möglichkeit nicht zuließen.

Beschreibung der Anlagen

Alle drei Anlagen arbeiten mit biologischer Klärung durch Tropfkörper. Als Vorklärung dienen Emscherbrunnen, die wegen ihrer einfachen Bedienung und des geringen Wartungsbedarfes für Anlagen dieser Größe im allgemeinen am zweckmäßigsten sind. Die Nachklärung erfolgt in senkrecht durchflossenen Trichterbecken, der ausgefaulte Schlamm wird auf Trockenbeete gebracht.

Die Stadtgemeinde Traiskirchen entwässert über ein nach dem Mischsystem gebautes Kanalnetz in den Badner Mühlbach. Einer im vorläufigen Vollausbau 6.000 Einwohner und im späteren Endausbau 12.000 Einwohner betragenden Anschlußzahl mit zusätzlichen Industrieeinleitungen steht im stark vorbelasteten Vorfluter eine Wasserführung von NQ = 400 l/sek und NNQ = 200 l/sek gegenüber. Die Verdünnung bei NNQ beträgt daher bei einem Trockenwetterabfluß von 22 l/sek (derzeitiger Vollausbau) 1 9,1 bzw. bei

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

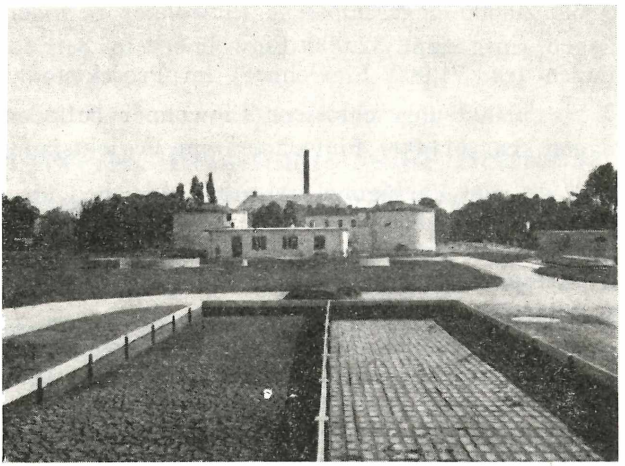

Abb. 1: Kläranlage Traiskirchen (im Vordergrund die Trockenbeete)

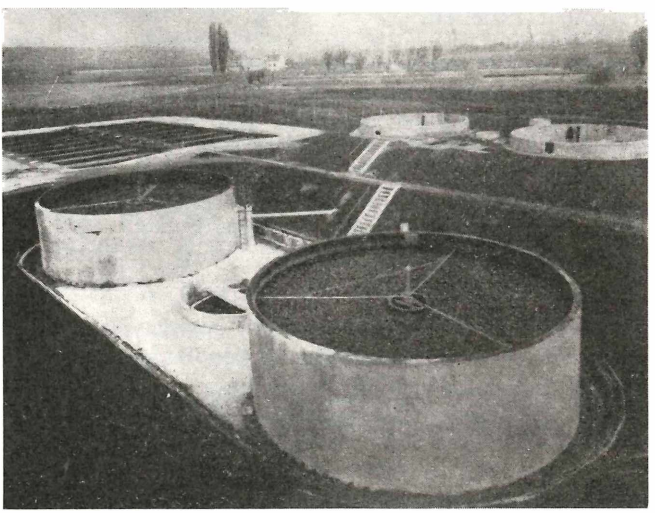

Abb. 2: Kläranlage Vöslau

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

einem Trockenwetterabfluß von 40 l/sek (Endausbau) 1 : 5. Auf Grund dieser geringen Verdünnung mußte daher eine vollbiologische Kläranlage vorgesehen werden (Baujahr 1959).

Bei der für 6.000 Einwohner und einem Trockenwetterzufluß von 14,9 l/sek berechneten Kläranlage der Stadtgemeinde Vöslau sind die Verhältnisse ähnlich geartet. Der als Vorfluter dienende Hörmbach (NQ = 200 l/sek) ist insbesondere durch Abwässer einer Textilfabrik außerordentlich stark verunreinigt und teilweise sauerstoffleer. Zu seiner Entlastung wurde beim Ausbau der Trennkanalisation die Errichtung einer biologischen Kläranlage in Angriff genommen und diese 1955 fertiggestellt.

Die älteste der untersuchten Anlagen (Baujahr 1940) und gleichzeitig eine der ersten größeren Tropfkörperanlagen in Österreich ist die Kläranlage der Eichkogelsiedlung bei Guntramsdorf. Diese unter kriegswirtschaftlichen Aspekten erbaute Siedlung besitzt Trennkanalisation und wurde für 3.000 Einwohner geplant, jedoch nur für 2.000 Einwohner ausgebaut. Als Vorfluter dient ein nur zeitweise wasserführender Entwässerungsgraben, der in den Wr. Neustädter Kanal mündet.

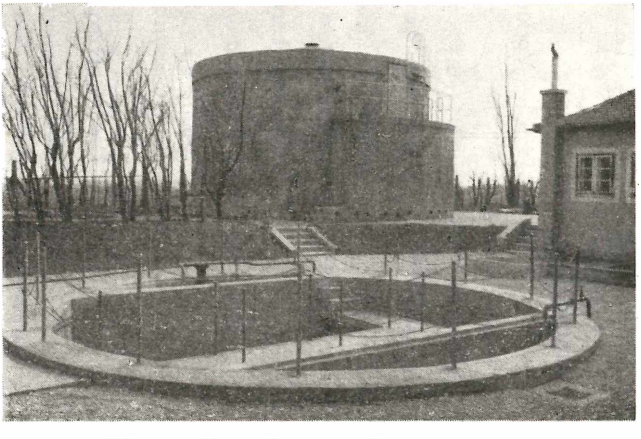

Abb. 3: Kläranlage Eichkogelsiedlung

Die für die Projektierung maßgebenden Daten und die wichtigsten Größenangaben sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tab. 1. **Einrichtung und Dimensionierung der Kläranlagen Traiskirchen, Vöslau und Eichkogelsiedlung**

	Im Vollausbau angeschlossene EW Maxim. theoret. Trockenwetter-abfluß	Vorklärung	Tropfkörper	Nachklärung
Traiskirchen	6.000 79 m³/Std.	Rechen (automatische Rechenreinigung) Langsandfang 2 Emscherbrunnen: Absetzzeit bei Trockenwetter 1,8 Std. Ges. Absetzraum 142,6 m³ Ges. Schlammfaulraum 390 m³	Pumpenbeschickung 2 eingehüllte, künstl. belüft. Tropfkörper: Höhe 4 m Gesamtinhalt 620 m³ Raumbelast. 9,7 E/m³ spez. Belastung 3 : 1 Flächenbelastung 0,5 m/Std.	1 Trichterbecken mit zusätzl. sternförmigen Ablaufrinnen: Absetzraum 156 m³ Absetzzeit 2 Std.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Vöslau	6.000 53,5 m³/Std.	Rechen 2 Emscherbrunnen: Absetzzeit bei Trockenwetter 2 Std. Ges. Absetzraum 103,6 m³ Ges. Schlammfaulraum 390 m³	Beschickung in eigenem Gefälle 2 off. Tropfkörper: Höhe = 3 m Gesamtinhalt 600 m³ Raumbelast. 10 E/m³ spez. Belast. 2,16 : 1 Flächenbelastung 0,28 m/Std.	1 Trichterbecken: Absetzraum 54 m³ Absetzzeit 1 Std.
Eichkogel- siedlung	3.000 Unterlagen in Verlust geraten	Rechen 1 Emscherbrunnen: Absetzzeit bei Trockenwetter 1,5 Std.	Pumpenbeschickung 1 eingehüllter, künstl. belüft. Topfkörper: Höhe = 4 m Inhalt 200 m³ Raumbelast. 12,5 E/m³ spez. Belast. 4,2 : 1 Flächenbelastung 0,7 m/Std.	1 Trichterbecken: Absetzzeit 1,5Std.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abwasseranfall

Hinsichtlich der zufließenden Abwassermengen, die zur Dimensionierung der Anlagen zunächst auf der bewährten Basis eines theoretischen Kopfwasserverbrauchs von 150 l/Tag (Traiskirchen), bzw. 125 l/Tag (Vöslau) errechnet worden waren, brachte der praktische Betrieb einige Überraschungen. So zeigte es sich, daß es bei Kanalisationsanlagen dieser Größe nicht möglich ist, illegale Regenwassereinleitungen zur Gänze auszuschalten. Diese führen dann zu höchst unliebsamen periodischen Vermehrungen des Schmutzwasseranfalls. So mußte z. B. der Anlage Vöslau nachträglich ein Regenüberfall vorgeschaltet werden; auch in der Eichkogelsiedlung, die ebenfalls Trennsystem besitzt, wird die Abwassermenge bei Regenfällen wesentlich erhöht.

Schließlich liegen alle drei untersuchten Anlagen in Gebieten hohen Grundwasserstandes, wobei das Grundwasserniveau das der Kanalsohlen stellenweise beträchtlich übersteigt. Einerseits durch Undichtheiten an den Rohrstößen, die auf die durch den Grundwasserandrang erschwerte Bauausführung zurückzuführen sein dürften und andererseits durch Dränwassereinleitungen treten insbesondere in die Kanalisation Vöslau und Traiskirchen auch nach langen Trockenperioden wesentliche Grundwassermengen ein.

Eine Gegenüberstellung des nach den derzeitigen Anschlußzahlen errechneten und des tatsächlich vorhandenen Abwasseranfalls zeigt folgende Aufstellung:

	Derzeit angeschlossene Einwohner	Theor. max. Trockenwetterzufluß nach Kopfwasserverbrauch errechnet	Tatsächl. max. Trockenwetterzufluß
Vöslau	ca. 5.000 EW	45 m^3/Std.	ca. 65 m^3/Std.
Traiskirchen	ca. 3.800 EW	56 m^3/Std.	ca. 80—100 m^3/Std.
Eichkogelsiedlung	2.000 EW	keine Unterlagen vorhanden	ca. 22 m^3 Std.

Die Wassermengen wurden in glatten Profilen zum Teil mit Schwimmkörpern nach der vereinfachten Formel Q = v. F. 0,8 bestimmt, teilweise nach der Kutterschen Formel unter Berücksichtigung von Gefälle und Profil.

Wenn auch die Spülwirkung des eindringenden Fremdwassers bei ungünstigen Gefällsverhältnissen im Kanalsystem manchmal von Vorteil sein kann, so ist vom klärtechnischen Standpunkt eine solche

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

unerwartete Verdünnung tunlichst zu vermeiden. Sie führt zu unbeabsichtigtem Anspringen der Regenauslässe, vermindert die Aufenthaltszeit in den mechanischen Klärstufen und damit deren Wirkungsgrad, schließt bei Spitzenanfall einen Teil des Abwassers von der Behandlung im Tropfkörper aus und führt schließlich bei maschineller Hebung des Abwassers zu einer wesentlichen Vermehrung der Betriebskosten. Weisen bestehende Kanalsysteme Undichtheiten in größerem Umfang auf, so scheitert erfahrungsgemäß eine durchgreifende Sanierung in vielen Fällen zunächst an den hohen Kosten. Doch sollte allein schon in Hinblick auf die großen hygienischen Gefahren, die sich beim Absinken des Grundwasserspiegels ergeben können (kein Grundwassereintritt, jedoch Abwassereintritt ins Grundwasser) das Endziel einer einwandfreien Kanalisation unbedingt im Auge behalten werden. Sind bei Beachtung der örtlichen Gegebenheiten gewisse Überwassermengen zu erwarten, so müssen diese registriert und bei der Dimensionierung der Kläranlage in Form entsprechender Zuschläge auch dann berücksichtigt werden, wenn es sich nur um zuströmendes Reinwasser handelt. Denn auch der beste Kläreffekt wird in seinem Wert herabgesetzt, wenn bei geringem Mehranfall gleichzeitig wenig gereinigtes oder ungereinigtes Abwasser auf kurzem Wege in den Vorfluter gelangt.

Temperaturverlauf

Dank dem Entgegenkommen des Gemeindeamtes wurden an der Kläranlage Traiskirchen seit ihrer Inbetriebnahme tägliche Messungen der mittleren Tagestemperatur der Luft und der Temperatur des Abwassers an folgenden Meßpunkten vorgenommen:

1. Grobrechen, 2. nach den Emscherbrunnen, 3. nach den Tropfkörpern, 4. nach dem Nachklärbecken.

Die aus einer dreijährigen Beobachtungsreihe gemittelten Ergebnisse wurden in Abb. 4 graphisch aufgetragen. Die Kurven zeigen einen stark ausgeglichenen Jahresgang der Abwassertemperatur, die vermutlich vom zutretenden Grundwasser beeinflußt wird. Das Temperaturmaximum liegt mit geringen jährlichen Schwankungen bei 16° C, das Minimum bei 8° C, der Zeitpunkt der Extremwerte liegt ca. 1½ — 2 Monate nach den mittleren Extremwerten der Lufttemperatur. Die innerhalb der Anlage erfolgende jahreszeitlich bedingte Abkühlung oder Erwärmung des Abwassers ist gering und erreicht in Einzelwerten 1,2°, im dreijährigen Mittel maximal 0,7°, plötzliche starke Änderungen der Lufttemperatur kommen nach ca.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

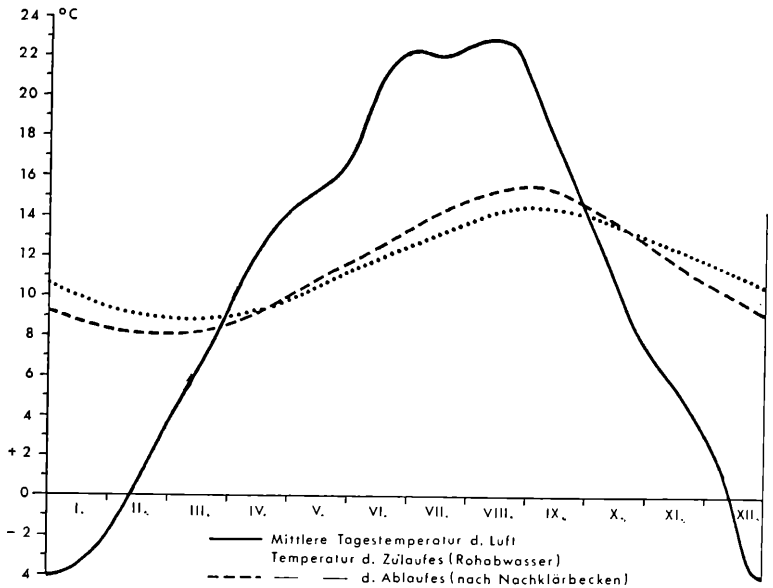

Abb. 4: Kläranlage Traiskirchen
Jahresganglinien der Luft- und Abwassertemperatur
(gemittelt aus den Jahren 1960—1962)

zwei Tagen im Ausmaß einiger Zehntelgrade zum Ausdruck. Einzelne in der Eichkogelsiedlung vorgenommenen Stichprobenmessungen deuten auf ähnliche Ganglinien. Jedoch liegt das Maximum der Abwassertemperatur bei ca. 18°, ebenso wie das Minimum tiefer als in Traiskirchen liegen dürfte.

Die Jahresganglinien der Temperatur ermöglichen auch eine theoretische Beurteilung der Sauerstoffversorgung eines Tropfkörpers am gleichen Standort unter der Annahme natürlicher Belüftung. Nach Untersuchungen von Halvorson tritt im Tropfkörper Luftstagnation ein, wenn die Lufttemperatur 2° C über der Abwassertemperatur liegt. Die Luftdurchströmung wächst linear mit der Differenz von Luft- und Abwassertemperatur und erreicht 0,3 m/min., wenn eines der beiden Medien um 4° C von seiner Stagnationstemperatur abweicht. Dieser Luftdurchzug von 0,3 m/min. wird zur Deckung des Sauerstoffbedarfes eines Hochlasttropfkörpers im allgemeinen

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

als reichlich ausreichend bezeichnet. Wird in Hinblick auf die projektgemäß etwa halb so große Belastung der Traiskirchner Anlage eine Temperaturabweichung von 2° C als adäquat angenommen, so würde sich bei natürlicher Belüftung die Möglichkeit eines O_2-Defizits für die Zeit von Ende März bis Mitte Juni und vom 20. August bis Ende September ergeben. Der betrachteten Jahresganglinie überlagern sich jedoch die täglichen Temperaturschwankungen, die in den kritischen Zeiträumen nach den vorliegenden Messungen allein während des Tages im Mittel ca. 4° C (Frühjahr), bzw. 7° C (Herbst) betragen. Nachdem ferner die aerodynamischen Auswirkungen selbst geringer Windgeschwindigkeiten (nach Johnson 4 km/h bei flachen Tropfkörpern amerikanischer Bauart) die Wirkung der geringsten erforderlichen Schwergewichtsströmung bereits übertreffen, ist unter den gegebenen Bedingungen die Wahrscheinlichkeit eines Sauerstoffmangels im Tropfkörper bei natürlicher Belüftung außerordentlich gering.

Belastungsverhältnisse

Die Dimensionierung der Anlagen hinsichtlich der theoretisch ermittelten Wassermengen und Einwohnerzahlen wurde in der vorangestellten Beschreibung der Anlagen angeführt. Zufolge der derzeit noch nicht im Planungsumfang durchgeführten Anschlüsse, der jedoch gegenüber der Berechnung vergrößerten Abwassermengen (siehe Seite 236) ergeben die derzeitigen Belastungsverhältnisse gegenüber dem Projekt ein etwas geändertes Bild:

	Absetzzeit Vorklärung (Std.)	Raumbelastung Tropfkörper (E/m³)	Absetzzeit Nachklärung (Std.)
Traiskirchen	1,6	6,1	1,7
Vöslau	1,6	8,3	0,8
Eichkogel-siedlung	ca. 1,5	12,5	ca. 1,5

Während die mechanischen Klärstufen hinsichtlich ihrer Auslegung und Konstruktion im Rahmen der herkömmlichen Bauarten bleiben (mit Ausnahme der etwas kurzen Nachklärzeit in Vöslau), weichen die Tropfkörper in ihrer Dimensionierung von den früher und teilweise auch heute noch im Ausland geltenden Bemessungsschemen deutlich ab. Es werden nämlich für das Tropfkörperprinzip zwei Arbeitsbereiche angegeben, innerhalb der unter normalen Be-

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

dingungen eine dauernd zufriedenstellende Funktion des Tropfkörpers zu erwarten sei:

1. Der schwachbelastete Tropfkörper:
   Raumbelastung maximal 5 E/m³ Tropfkörpermaterial,
   Flächenbelastung maximal 0,2 m³/Std. (Wassersäule, die pro Zeiteinheit den Tropfkörper passiert).
2. Der hochbelastete Tropfkörper:
   Raumbelastung 20—25 E/m³,
   Flächenbelastung minimal 0,8 m³/Std.

Im Zwischenbereich wäre der Zuwachs an biologischem Rasen zu groß, um im Tropfkörper selbst aufgearbeitet zu werden und die Spülwirkung des hindurchrieselnden Abwassers noch zu klein, um diesen Zuwachs auf mechanischem Weg auszuspülen. Es sei daher, nach überwiegend geäußerter Ansicht, unter normalen Umständen ein Verschlammen des Tropfkörpers zu erwarten.

Bei Vergleich obiger Grenzwerte mit den im Projekt und bei der derzeitigen Belastung vorhandenen Kennzahlen (Tab. 1 und S. 239) zeigt es sich jedoch, daß alle drei Tropfkörperanlagen in diesen Zwischenbereich fallen und trotzdem bereits jahrelang und teilweise mit ausgezeichnetem Erfolg in Verwendung stehen. Dieser „normalbelastete Tropfkörpertyp" (Raumbelastung um 10 E/m³), erfordert nach Angabe von Prof. Pönninger, der diese Bemessungsart in Österreich eingeführt hat, folgende Voraussetzungen zu seinem einwandfreien Betrieb:

1. Ausreichende Höhe der Tropfkörperschüttung (Traiskirchen 4 m, Vöslau **3 m**, Eichkogelsiedlung 4 m).
2. Entsprechend grobes Korn an der Oberfläche, um eine Verpilzung der Zwischenräume zu verhindern.
3. Längere (nächtliche) Ruhepausen.
4. Eventuell Einhüllung des Tropfkörpers.

Punkt 3. und 4. sollen vor allem im Tropfkörper günstige Lebensbedingungen für die Makroorganismen schaffen, die für den Transport und die Beseitigung des Tropfkörperschlammes von ausschlaggebender Bedeutung sein dürften.

Betriebsergebnisse

Die Probenahmen zur Bestimmung der Anlagenfunktion erfolgten an Werktagen durchschnittlich in der Zeit von 9 bis 15 Uhr. Um

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

den Einfluß von Konzentrationsstößen auszuschalten, wurden Mischproben in Intervallen von einer Viertel Stunde, teilweise auch von einer Stunde genommen. Winteruntersuchung liegt leider nur eine für die Kläranlage Traiskirchen vor. Der Einfluß der Jahreszeiten läßt sich jedoch aus den Analysenwerten nicht einwandfrei erkennen und dürfte nur gering sein, wie schon für Traiskirchen der flache Verlauf der Temperaturganglinien erwarten läßt.

Der Auswertung der Untersuchungsergebnisse muß noch vorausgeschickt werden, daß die biologische Klärung auf äußerst komplexen biochemischen Vorgängen beruht, deren einzelne Komponenten zwar miteinander verzahnt sind, jedoch hinsichtlich ihrer Entwicklung und ihrer Reaktion auf das Milieu verschiedenen Gesetzen unterliegen. Es ist unmöglich, die Vielzahl der Faktoren, die den Ablauf dieser biochemischen Prozesse beeinflussen, restlos zu registrieren. Daher ist es verständlich, daß manchmal einzelne Analysenwerte scheinbar ohne Ursache Abweichungen von der zu erwartenden Norm zeigen, die den üblichen Streuungsbereich überschreiten. Um eine falsche Beurteilung einer Kläranlage auf Grund eines solchen abweichenden Einzelwertes zu vermeiden, soll sich daher die Bestimmung des Kläreffektes nach Möglichkeit auf ein Gesamtbild aus verschiedenen, gleichzeitig bestimmten Verunreinigungskriterien stützen (z. B. BSB_5, $KMnO_4$-Verbrauch, Keimzahl usw.) oder es sollen Durchschnittswerte aus mehreren, zu verschiedenen Zeitpunkten vorgenommenen Untersuchungen verwendet werden.

Soweit es die Unterlagen zuließen, wurde beiden Bedingungen in den Tabellen 2—4 entsprochen. Die Abbildungen 6—8 stellen an Hand von typischen Untersuchungsergebnissen den Verlauf der Reinigung in den einzelnen Anlageteilen an bestimmten Stichtagen graphisch dar.

Wird in der Kläranlage Traiskirchen zunächst die Funktion der mechanischen Klärstufen betrachtet, so kann die Entschlammung in der Vorklärung als ausreichend, die des Nachklärbeckens als optimal bezeichnet werden (nach der Vorklärung durchschnittlich 0,4 ml/l absetzbare Schwebestoffe, nach der Nachklärung nur geringste Spuren). Der gute Wirkungsgrad der Nachklärung dürfte in erster Linie auf den Einbau zusätzlicher sternförmiger Ablaufrinnen zurückzuführen sein, die die Zuströmgeschwindigkeit zu den Überlaufkanten verringern und die gleichmäßige Durchströmung des Beckens fördern.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

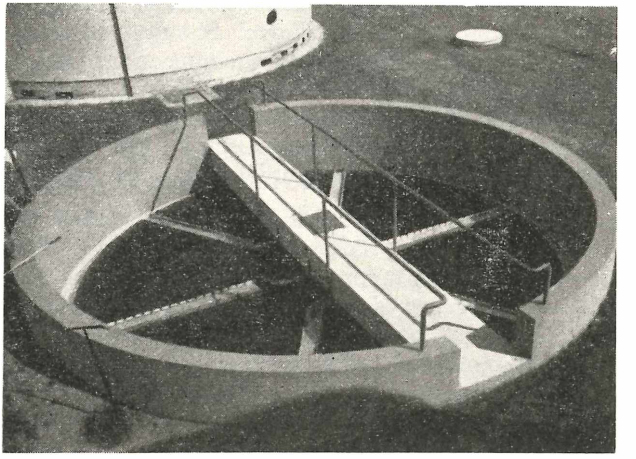

Abb. 5: Nachklärbecken der Kläranlage Traiskirchen

Die Tropfkörper entsprechen insofern nicht ganz dem Typ des „normalbelasteten Tropfkörpers", als ihre derzeitige Raumbelastung mit 6,1 Einwohner/m³ hart an der Grenze einer Schwachbelastung liegt. Doch auch unter Beachtung dieses Umstandes ist die Reinigungsleistung der Gesamtanlage außerordentlich hoch. Die weitgehende Verminderung der Werte für organische Belastung (BSB_5, $KKMnO_4$-Verbrauch, Chlorzahl) sowie der für Schwachbelastung typische extrem hohe Nitratanteil am Gesamtstickstoffgehalt des Ablaufes zeigen den hohen Mineralisierungsgrad an und lassen erwarten, daß auch bei voller Auslastung des Tropfkörpers die Grenzen vollbiologischer Reinigung unterschritten werden. Ebenso geht die Verminderung der Keim- und Colizahl weit über die normalerweise gestellten Ansprüche hinaus.

Bei der Betrachtung der absoluten Zahlenwerte des Ablaufes muß allerdings die starke Verdünnung des Rohabwassers berücksichtigt werden. Durch diese Verdünnung ist auch eine Massenentwicklung von Abwasserpilzen an der Tropfkörperoberfläche und damit die Gefahr des Zuwachsens der Brockenzwischenräume nicht zu erwarten. Erwähnenswert ist ferner, daß bei besonders dünnem Rohabwasser die chemische Analyse etwas unterdurchschnittliche Abbauwerte ergibt.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Im Vergleich zur übrigen Leistung der Anlage fällt die geringe Abnahme des Detergentiengehaltes auf. Es zeigt sich hier, ebenso wie in der Eichkogelsiedlung und in Vöslau, die große Widerstandsfähigkeit der modernen Waschmittel gegen biologische Angriffe.

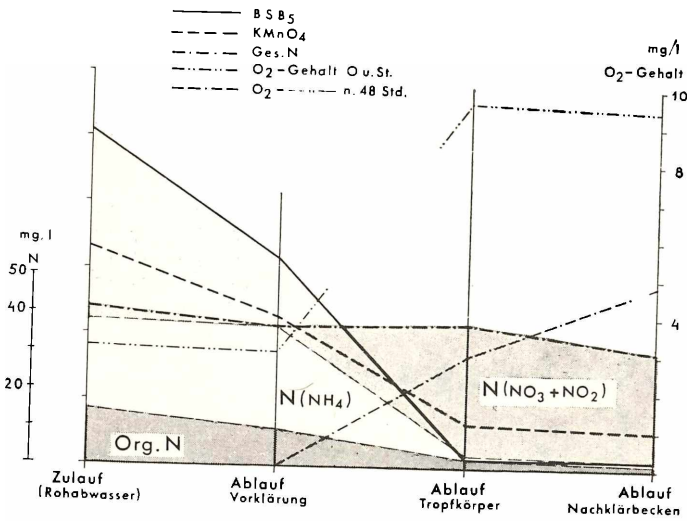

Abb. 6: Kläranlage Traiskirchen
Verlauf des Abbaus am 29. Juli 1960

Gegen Traiskirchen ist die Klärwirkung der Anlage Vöslau deutlich geringer. Schon der Schlammgehalt nach der Vorklärung liegt mit durchschnittlich 1,1 ml/l über der Grenze des Zulässigen, obwohl weder hinsichtlich der Absetzzeit noch in der konstruktiven Ausbildung der Emscherbrunnen wesentliche Unterschiede zu den anderen Anlagen bestehen. Die Ursache der schlechten Entschlammung liegt vermutlich in der Verzögerung der Bildung absetzbarer Flocken, für die der durch Einleitung saurer Dränagewässer deutlich erniedrigte pH des Abwassers verantwortlich sein dürfte. Die Nachklärung leidet an einer etwas zu kurzen Absetzzeit (0,1—1,4 ml/l).

Die Raumbelastung der Tropfkörper ist wohl etwas höher als in Traismauer, doch reicht weder die größere Belastung, noch der erhöhte Schlammgehalt des Zulaufes aus, um die geringere Gesamt-

Tab. 2. Gemeindekläranlage Traiskirchen

Untersuchungszeitraum 1959—1963

		Zulauf		Ablauf		Abbau	
		Extremwerte	Durchschnitt	Extremwerte	Durchschnitt	Extremwerte	Durchschnitt
pH		7,1—7,6	7,5	7,2—8,7	8,1	—	—
Proz. Absorpt. % (Sch. T. 34,5 mm)		21—37 %	30 %	2—7 %	5 %	77—90 %	83
PO_4	mg/l	6.9—9.2	8.0	6.2—7.6	6.9	—	—
$KMnO_4$-Verbr.	mg/l	88—168	136	12—28	20	78—91 %	84 %
Chlorzahl	mg/l	80—392	265	12—34	22	74—95 %	89 %
BSB_5	mg/l	88—254	165	5—8	6,5	91—98 %	95 %
Gesamt-Stickstoff	mg/l	20—56	36	19—31	25	—	—
N (NO_3)	mg/l	2,5—12	7,3	16—29	20	—	—
N (NO_2)	mg/l	0,1—2,3	0,86	< 0,02—0,4	0,13	—	—
N (NH_4)	mg/l	4—24	11,4	< 0,1—0,2	0,1	—	—
Organ. Stickstoff	mg/l	6—46	21	1,4—11	5,5	76—90 %	83 %
O_2-Gehalt (O. u. St.)	mg/l	1,3—5,2	2,9	8,5—10,4	9,3	—	—
Sättigung i. % d. Sw.		11—53 %	28 %	86—94 %	91 %	—	—
Gehalt n. 48-h	mg/l	0	0	4,8—7,7	6,5	—	—
Detergentien	mg/l	2,3—6,5	4,2	1,5—2,7	2,2	35—58 %	45 %
Absetzbare Schwebestoffe nach 120 min.	mg/l	2—7	3,8	« 0,1	—	— « 0,1	
Keimzahl (22°)		0,67—1,3 Mio	0,95 Mio	7—52 T.	27 T.	94—99 %	97 %
Colizahl		6—95 T.	48 T.	120—2000	960	95—99,5 %	98 %

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

wirkung der Vöslauer Anlage zu erklären, die zu den Untersuchungszeitpunkten nur teilbiologische Reinigung erreichte. Als Ursache hierfür kommen eher in Betracht:

1. Die wegen der Beschickung im freien Gefälle auf 3 m verringerte Tropfkörperhöhe und die damit verbundene Verkürzung der Kontaktzeit des Abwassers.
2. Der niedrige pH des Abwassers, der zeitweise die bisher bekannte untere Toleranzgrenze der biologischen Reinigung unterschreitet.

Die Tatsache, daß die Tropfkörper hier natürlich belüftet werden, dürfte eine geringere Rolle spielen, wenn auch die Bauwerke durch ihre vertiefte Aufstellung weniger windexponiert sind. Anzeichen für eine Verschlammung des Tropfkörpers konnten trotz der sehr niederen Flächenbelastung nicht festgestellt werden.

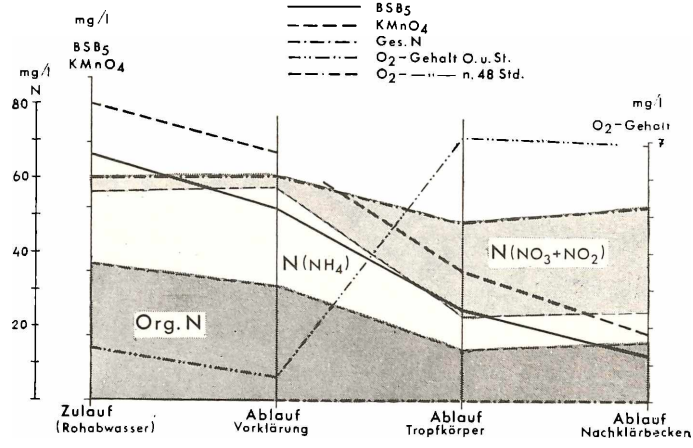

Abb. 7: Kläranlage Vöslau
Verlauf des Abbaus am 7. Sept. 1962

Tab. 3. Gemeindekläranlage Vöslau

Untersuchungszeitraum 1958—1962

		Zulauf		Ablauf		Abbau	
		Extremwerte	Durchschnitt	Extremwerte	Durchschnitt	Extremwerte	Durchschnitt
pH		5,5—7,6	6,2	5,6—7,8	6,8	—	—
PO_4	mg/l	11	—	17	—	—	—*)
$KMnO_4$-Verbr.	mg/l	231—250	241	53—75	64	70—77 %	74 %
Chlorzahl	mg/l	685	—	131	—	81 %	—*)
BSB_5	mg/l	185—191	188	33—36	35	81—82 %	82 %
Gesamt-Stickstoff	mg/l	56—60	58	34—53	44	—	—
N (NO_3)	mg/l	< 0,4—3,4	1,9	12—27	19,5	—	—
N (NO_2)	mg/l	<0,02—0,02	< 0,02	0,03—1	0,5	—	—
N (NH_4)	mg/l	19—22	21	9—11	10	—	—
Organ. Stickstoff	mg/l	34—37	36	10—16	13	57—60 %	59 %
O_2-Gehalt (O. u. St.)	mg/l	1,0—1,8	1,4	6,6—7,1	6,9	—	—
Sättigung i. % d. Sw.		10—18 %	14 %	66—71 %	69 %	—	—
Gehalt n. 48-h	mg/l	0	0	0	0	—	—
Detergentien	mg/l	11,4	—	6,3	—	45 %	—*)
Absetzbare Schwebestoffe nach 120 min.	mg/l	1,2—7,0	4,0	0,1—1,4	0,6	—	—
Keimzahl (22°)		1,1—1,2 Mio	1,15 Mio	59—410 T.	235 T.	63—95 %	79 %
Colizahl		24—91 T.	57,5 T.	2,9—5 T.	4 T.	79—97 %	88 %

*) Nur Einzelwerte verfügbar

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Die Anlage Eichkogelsiedlung weist bei ausreichender mechanischer Vorklärung (0,4 ml/l) und guter Nachklärung (0,1 ml/l) einen Gesamteffekt auf, der nur knapp hinter dem von Traiskirchen liegt. Lediglich eine Erhöhung des Ammoniakanteils auf Kosten der Nitrate in der Stickstoffbilanz des Ablaufes sowie eine Verringerung der Abbauwerte für organischen Stickstoff, Chlor- und Colizahl zeigen sich als Reaktion auf die doppelt so hohe Raumbelastung. Jedenfalls liegt der gesamte Kläreffekt noch immer innerhalb des Leistungsbereiches einer gut funktionierenden Schwachlastanlage, obwohl die Tropfkörperfüllung bereits seit 22 Jahren im Dauerbetrieb steht.

Die im Verhältnis zur Abwassermenge große Leistung der Tropfkörperpumpe (10 l/sek.) bedingt relativ hohe Werte für die spezifische und die Flächenbelastung sowie regelmäßige kurze Beschickungspausen auch bei maximalem Trockenwetteranfall (siehe Tabelle 1). Wie weit hierdurch der sehr gute Wirkungsgrad gefördert wird, konnte mangels Variationsmöglichkeiten bei der Beschickung nicht ermittelt werden.

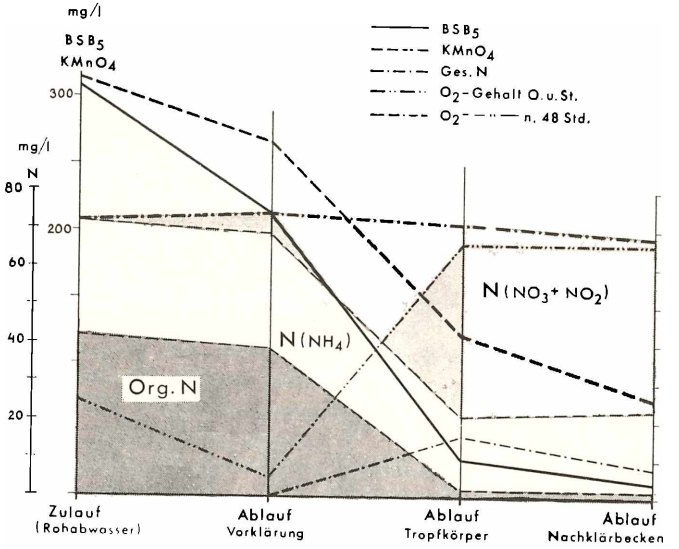

Abb. 8: Kläranlage Eichkogelsiedlung
Verlauf des Abbaus am 23. Okt. 1962

Tab. 4. Kläranlage Eichkogelsiedlung

Untersuchungszeitraum 1959—1962

		Zulauf		Ablauf		Abbau	
		Extremwerte	Durchschnitt	Extremwerte	Durchschnitt	Extremwerte	Durchschnitt
pH		7,0—7,5	7,3	7,5—7,8	7,7	—	—
Proz. Absorpt. % (Sch. T. 34,6 mm)		66—84 %	77 %	12—14 %	13 %	79—86 %	83
PO_4	mg/l	28	—	30	—	—	—*)
$KMnO_4$-Verbr.	mg/l	315—427	365	46—73	60	77—90 %	84 %
Chlorzahl	mg/l	736—1228	982	97—242	170	67—92 %	75 %
BSB_5	mg/l	202—732	414	6—30	16	96—97 %	96 %
Gesamt-Stickstoff	mg/l	55—79	68	40—68	50	—	—
N (NO_3)	mg/l	$<$ 0,5	$<$ 0,5	15—45	27	—	—
N (NO_2)	mg/l	$<$ 0,02	$<$ 0,02	0,1—1,1	0,66	—	—
N (NH_4)	mg/l	30—49	37	5,6—20,7	12	—	—
Organ. Stickstoff	mg/l	22—42	31	2—17	11	40—95 %	60 %
O_2-Gehalt (O. u. St.)	mg/l	0—2,8	1,1	6,3—7,7	6,9	—	—
Sättigung i. % d. Sw.		0—28 %	13 %	60—75 %	68 %	—	—
Gehalt n. 48-h	mg/l	0	0	0,6—1,6	1,1	—	—
Detergentien	mg/l	20	—	8	—	60 %	—*)
Absetzbare Schwebestoffe nach 120 min.	mg/l	2,5	—	0,1	—	—	—*)
Keimzahl (22°)		2,4—7,3 Mio	4,8 Mio	160—170 T.	165 T.	93—98 %	96 %
Colizahl		120—180 T.	150 T.	3,4—24 T.	13,7 T.	87—97 %	92 %

*) Nur Einzelwerte verfügbar

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Zusammenfassung

Von den in Österreich gebauten und geplanten mechanisch-biologischen Kläranlagen weist die Anlagengröße von 1.000 bis 10.000 angeschlossenen Einwohnern die größte Häufigkeit auf. Drei Vertreter dieser Größenordnung wurden hinsichtlich ihrer Reinigungswirkung untersucht. Bei zwei Anlagen wurde eine wesentliche Verdünnung des Zuflusses durch Grundwasser festgestellt, das eine quantitative Mehrbelastung der Kläranlagen und in einem Fall durch saure Reaktion eine Gefährdung der biologischen Reinigung verursacht.

Die Tropfkörper weichen hinsichtlich ihrer Dimensionierung von den früher üblichen Bauarten ab und stehen in der Mitte zwischen Stark- und Schwachbelastung. Bei Beachtung gewisser Erfordernisse in Bezug auf Konstruktion und Betrieb, wie ausreichende Tropfkörperhöhe, entsprechende Kornverteilung der Füllung und Schaffung günstiger Lebensbedingungen für die schlammverzehrenden Makroorganismen lassen sich sehr gute Abbauergebnisse erzielen, ohne daß im Dauerbetrieb Verschlammung eintritt.

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen zeichnet sich dieser „normalbelastete Tropfkörper" gegenüber den schwachbelasteten Anlagen durch etwa doppelt so große Raumbelastung pro Volumseinheit aus, ist jedoch dem Hochlasttropfkörper durch geringere Empfindlichkeit im Betrieb und vor allem durch wesentlich höhere Reinigungswirkung überlegen. Er scheint daher den Anforderungen in der erwähnten Anlagengröße gut zu entsprechen.

Literatur

1. Halvorson: „Aerofiltration of Sewage". Water Works and Sewage, 1936, S. 307.

2. Johnson, W. K.: „Ventilation of Trickling Filters". Sewage and Industrial Wastes, Vol. 24, 1952, S. 135.

3. Möll, H.: „Abwassermengenmessungen und Untersuchungen". Gesundheits-Ingenieur, 72. Jg., 1951, S. 162.

4. Pönninger, R.: „Biologische Abwasserreinigung durch Tropfkörper". Gesundheits-Ingenieur, 78. Jg., 1957, S. 75.

Anschrift des Verfassers: Koär. Dipl.-Ing. Herbert Donner, Klärtechniker der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien-Kaisermühlen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Wasser und Abwasser

Jahr/Year: 1962

Band/Volume: 1962

Autor(en)/Author(s): Donner Herbert

Artikel/Article: Wirkungsweise, Belastungs- und Betriebsergebnisse einiger Gemeindekläranlagen in der Umgebung Wiens 230-249