
Stand der Abwasserreinigung der Molkereibetriebe Österreich und Klärung von Molkereiabwässern in molkereieigenen Anlagen

K. HEILIG

Die Themenstellung gliedert das Referat bereits in 2 Teile, und zwar in

1. den Stand der Abwasserreinigung der Molkereibetriebe in Österreich und
2. die Klärung von Molkereiabwässern in milkereieigenen Anlagen.

Um den Stand der Abwasserreinigung mit Ende 1974 aufzeigen zu können, war vor allem eine große Zahl von Erhebungen und deren Auswertung sowie die Zusammenfassung in Tabellen erforderlich. Auf diese Tabellen werde ich etwas später noch eingehen.

Vorher möchte ich noch einige Worte über die Entwicklung, welche zum heutigen Stand der Abwasserreinigung der Molkereibetriebe in Österreich geführt hat, sagen. Der Stand der Abwasserreinigung der Molkereibetriebe in Österreich wurde durch 2 Entwicklungsrichtungen geprägt. Einerseits ist hiefür die Entwicklung bzw. der Ausbau der biologischen Reinigungsanlagen in Österreich an Molkereistandorten maßgeblich beteiligt und andererseits in kaum geringerem Maße die Entwicklung der Milchwirtschaft selbst. Die Entwicklung der Milchwirtschaft hat sich dabei allerdings sowohl positiv wie auch negativ auf die Abwassersituation ausgewirkt. Die Entwicklung der Milchwirtschaft ging in den letzten Jahren dahin, daß man möglichst kleine Betriebe zu größeren Einheiten zusammengelegt hat und außerdem noch die Spartenbereinigung innerhalb der Milchwirtschaft betrieb.

1968/69 wurde ein Strukturplan der Milchwirtschaft, der sogenannte Köttl-Plan, benannt nach Herrn Prof. Dr. Köttl, erstellt. Aus diesem Strukturplan geht hervor, daß 1969 334 Molkereibetriebe in Österreich bestanden, welche nach dem Strukturplan auf 84 Betriebe reduziert werden sollten. Dieser Strukturplan wurde zum Teil in die Praxis umgesetzt, so daß

sich die Zahl der milchwirtschaftlichen Betriebe von 334 im Jahre 1969 auf 238 am 1. 1. 1975 verringerte. Rund 100 Betriebe existieren — zumindest der Statistik nach — nicht mehr. Ich sage deswegen „zumindest der Statistik nach“, weil es sich bei den 238 Betrieben um die Molkereigenossenschaften und Privatmolkereien und -käsereien handelt. Tatsächlich besitzen aber verschiedene Betriebe mehrere Betriebsstätten. Dabei denke ich gar nicht an Milchsammelstellen, sondern an jene Betriebe, welche als Betriebe nicht mehr selbstständig, sondern einem anderen Betrieb angegliedert sind, jedoch als Molkerei existieren und arbeiten. So zum Beispiel gehören zur Nö. Molkerei die Betriebe St. Valentin, Mistelbach und Hollabrunn. In St. Valentin wird Milch übernommen und Kasein erzeugt. In Mistelbach wird ebenfalls Milch übernommen und Topfen erzeugt. Zu anderen Betrieben wie z. B. zum Milchhof Linz gehören Pregarten und Eferding. In Pregarten wird Topfen erzeugt. Die Zentralmolkerei in Linz, zu der die Molkerei Royer in Sattledt gehört, erzeugt in Sattledt H-Milch, H-Milchprodukte und Käse. Zur Molkerei Ried i. I. gehört die Molkerei Waldzell mit Topfenerzeugung, zur Unterkärntner Molkerei gehören die Betriebe St. Veit a. d. Glan, Wolfsberg, Völkermarkt, wo ebenfalls produziert wird. Villach und Spittal sind zu einem Betrieb zusammengeschlossen; Villach arbeitet als Stadtbetrieb, während in Spittal nur Emmentaler erzeugt wird. Die Reihe lässt sich noch fortsetzen.

Daraus ergibt sich, daß dem Stand von 238 Molkereibetrieben am 1. 1. 1975 ein tatsächlicher Stand an Betriebsstätten von 270 (130 Molkereien und 140 Hartkäsereien) am 31. 12. 1974 gegenübersteht. In der von mir ausgearbeiteten Statistik sind nicht die Molkereien und Käsereien, sondern die tatsächlich arbeitenden Betriebe berücksichtigt. Es sind daher auch alle Zweigbetriebe als Betriebsstätten mit aufgenommen. Nicht berücksichtigt wurden allerdings reine Milchsammelstellen, also solche Betriebe, die die Milch nur übernehmen und sie, ohne sie zu bearbeiten, in die nächste Molkerei liefern. Betriebe, die z. B. die Milch nur insoferne bearbeiten, daß sie Rahm und Magermilch trennen, den Rahm in einem Butterungsbetrieb und die Magermilch in ein Trockenwerk senden oder aber zu Kasein verarbeiten, sind selbstverständlich als Betriebsstätten mit in die Statistik aufgenommen.

In der Tabelle 1 zeigt die erste Zeile die Gesamtzahl der Betriebsstätten, d. s. die Haupt- und Zweigbetriebe, aufgeteilt nach Bundesländern, und die Gesamtzahl für Österreich.

Die zweite Zeile zeigt die Molkereibetriebe und die Käsereien mit Ausnahme der Hartkäsereien, die dritte Zeile zeigt nur die Hartkäsereien. Die Hartkäsereien wurden in allen Zusammenstellungen separat ausgewiesen,

weil — wie aus der Angabe der Milchverarbeitung in den Tabellen hervorgeht — eine große Zahl von Hartkäserien eine verhältnismäßig kleine Menge Milch verarbeiten. Die Hartkäserien unterscheiden sich daher von den Molkereien in ihrer Bedeutung ganz wesentlich.

Tab. 1 — Abwasserbeseitigung der Molkerei- und Käseereibetriebe Österreichs, bezogen auf die Betriebsanzahl
 Stand Ende 1974
 (Milch in Mill. kg)

	B	K	N	ÖÖ	S	St	T	V	W	A
Betriebsstätten	3	6	34	59	44	18	49	50	7	270
Haupt- und Zweigbetriebe	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Molkereien	3	6	34	43	7	18	8	4	7	130
	100 %	100 %	100 %	73 %	16 %	100 %	16 %	8 %	100 %	48 %
Hartkässereien	0	0	0	16	37	0	41	46	0	140
				27 %	84 %		84 %	92 %		52 %
Biologische Kläranlagen	Gemeinde	1	0	6	7	3	4	3	0	24
		33 %		18 %	12 %	7 %	22 %	6 %		9 %
	Eigenanl.	0	0	2	2	1	2	0	0	7
				6 %	3 %	2 %	11 %			3 %
Mechan. Kläranlagen	Gemeinde	0	1	5	1	1	2	1	1	0
		17 %	15 %	2 %	2 %	11 %	2 %	2 %		4 %
	Eigenanl.	0	0	1	1	0	0	0	0	2
		3 %	2 %							1 %
Kanal ohne Klär-anlage	Gemeinde	1	3	5	11	4	7	40	16	7
		33 %	50 %	15 %	18 %	9 %	39 %	82 %	32 %	100 %
	Eigenanl.	1	2	15	37	35	3	5	33	0
		33 %	33 %	44 %	63 %	80 %	17 %	10 %	66 %	49 %
Kläranlage	in Bau	1	0	3	5	1	2	1	5	0
		33 %	0	9 %	8 %	2 %	11 %	2 %	10 %	7 %
	Projekt	1	3	7	16	4	8	9	2	7
		33 %	50 %	21 %	27 %	9 %	44 %	18 %	4 %	100 %
angelieferte Milch		40,590	105,596	396,924	782,000	180,555	348,632	152,847	70,929	67,006
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Zukauf-milch		3,764	23,739	64,865	92,926	29,890	31,931	28,025	11,073	227,331
		9 %	22 %	16 %	12 %	17 %	9 %	18 %	16 %	513,544 %
verarbeitete Milch		44,354	129,335	461,789	874,926	210,445	380,563	180,872	82,002	294,337
		109 %	122 %	116 %	112 %	117 %	109 %	118 %	116 %	2658,623 %

Die letzten 3 Zeilen zeigen: In der dritten Zeile von unten die 1974 in die Betriebe direkt angelieferte Milch, die zweite Zeile von unten den Zukauf und die letzte Zeile die Menge, welche tatsächlich in den einzelnen Betrieben verarbeitet bzw. bearbeitet wurde.

Die Zukaufmenge ist daher zumindest zweimal bearbeitet worden, d. h. sie scheint sowohl in jenem Betrieb auf, in dem diese Menge angeliefert wurde, als auch in jenem, in dem sie durch Zukauf einer weiteren Verarbeitung zugeführt wurde. Es wäre nicht richtig, wenn man bei der Beurteilung von Molkereibetrieben nur die angelieferte Milch berücksichtigen würde, da ja die Abwassermenge und Abwasserbelastung eines Betriebes von der verarbeiteten Milch und nicht nur von jener Milch abhängig ist, welche im eigenen Einzugsgebiet aufgebracht und vom Betrieb direkt erfaßt wird.

Die Milchmenge in den letzten 3 Zeilen — wie im übrigen in allen anschließenden Tabellen — sind in Millionen Kilogramm angegeben.

Im Zusammenhang mit den Milchmengen erscheint es interessant, daß die Jahresmilchmenge zumindest in den letzten Jahren 1972, 1973 und 1974 praktisch gleich geblieben ist. 1972 wurden 2,109.900 Tonnen, 1973 2,097.036 Tonnen und 1974 2,145.079 Tonnen erfaßt. 1973 war die Milchanlieferung um 0,61% geringer als 1972. 1974 stieg die Milchanlieferung gegenüber 1972 wieder um 1,7% an. Die jährliche Milchanlieferungsmenge schwankt in so geringem Maße, was auch das Diagramm 5 deutlich zeigt, in dem die Milchanlieferung 1970 und 1972 nach Monaten aufgeteilt graphisch dargestellt ist. Die Anlieferung für 1974 ist nur als Summe angegeben. Die beiden Kurven decken sich fast vollständig. Es ist auch eine weitere Deckung dieser Kurve durch die Kurve für 1974 zu erwarten.

Die Jahresanlieferung zeigt so geringe Schwankungen, daß sich aus der Jahresanlieferung kaum ein maßgeblicher Einfluß auf die Abwasserbelastigung der Molkereibetriebe ergibt. Etwas anderes ist allerdings durch die sogenannte „Milchschwemme“ gegeben, die jedes Jahr zu Beginn der Grünfutterzeit eintritt.

Vielleicht noch 2 Zahlen, die im Zusammenhang mit der Milchwirtschaft interessant sind:

Das Rohmilchaufkommen hatte 1974 einen Wert von fast 6 Milliarden Schilling. Die Kosten für biologische Kläranlagen, um alle Molkereiabwässer über solche zu führen, würden — nur auf den Molkereanteil bezogen — ca. 600 Millionen Schilling betragen. Dabei ist selbstverständlich damit gerechnet, daß sich zumindest die kleineren Betriebe an Anlagen, z. B. kommunale Anlagen, anschließen und keine betriebseigenen Kläranlagen errichten.

Aus dem Vorhergesagten geht deutlich hervor, daß die Entwicklung der Milchwirtschaft, und zwar die Zusammenlegung insbesondere der Molkereibetriebe — die Hartkäsereien sind für Zusammenlegungen aus produktionstechnischen Gründen weniger geeignet —, ebenso auch die Spartenbereinigung, einen wesentlichen Einfluß auf die Abwasserbeseitigung und Abwasserreinigung hat. Dazu kommt noch ein Faktor, der von Bedeutung ist. Wenn auch das jährliche Milchaufkommen annähernd gleich bleibt, so ergeben sich doch örtliche Verschiebungen, die sehr deutlich fühlbar sind. Im Flachland, und zwar insbesondere in den Anbaugebieten von Getreide und Zuckerrüben, geht das Milchaufkommen deutlich zurück, während das Milchaufkommen in den Berggebieten, wo praktisch keine andere Wahl besteht, als sich der Viehzucht zu widmen, dauernd steigt. So zum Beispiel ist in der Ennser Gegend das Milchaufkommen so stark zurückgegangen, daß man die Molkerei Enns schließen mußte. Die Molkerei wird nicht einmal mehr als Milchsammelstelle betrieben, sondern es wird im Betriebsgebäude Fruchtsaft hergestellt. Andererseits steigt das Milchaufkommen z. B. im Mühlviertel und im Waldviertel dauernd an. In diesen Gebieten bildet die Milchwirtschaft das Fundament der bäuerlichen Betriebe. Durch Steigerung der Milchleistung wird eine ständige Erhöhung des Milchaufkommens erzielt.

Die andere Seite, welche für den Stand der Abwasserreinigung der Molkereibetriebe in Österreich von ausschlaggebender Bedeutung ist, ist die Errichtung von biologischen Kläranlagen. So wurden in den letzten Jahren sowohl von Gemeinden und Verbänden als auch von Molkereibetrieben selbst biologische Kläranlagen errichtet. Die Tabelle 1 zeigt den Stand der Abwasserbeseitigung mit Ende 1974 für die Molkerei- und Käsereibetriebe Österreichs, bezogen auf die Betriebsanzahl. In der Tabelle 1 sind sowohl die Betriebe zahlenmäßig als auch in Prozenten angeführt, welche über biologische oder mechanische Kläranlagen ihre Abwässer ableiten oder aber direkt dem Vorfluter zuleiten. Fettabscheider wurden hier nicht berücksichtigt. Tabelle 1 zeigt auch, ob die Abwässer über eine kommunale Anlage oder über eine eigene Anlage bzw. über den Gemeindekanal oder über einen eigenen Kanal dem Vorfluter zugeleitet werden. Aus dieser Tabelle ist deutlich ersichtlich, daß die Zahl der biologischen Anlagen in Österreich mit 12% verhältnismäßig niedrig ist, wobei die Steiermark mit 33% biologischen Anlagen, gefolgt von Niederösterreich mit 24% biologischen Anlagen an der Spurze liegt. An dritter Stelle kommt Oberösterreich mit 15%; Kärnten und Vorarlberg sowie Wien ohne biologische Kläranlagen sind an das Ende der Reihe zu setzen. Allerdings zeigt der Bezug auf die Anzahl der Betriebe ein etwas verzerrtes Bild, weil z. B.

Burgenland mit einer biologischen Kläranlage ebenfalls 33% erreicht und damit gleichzieht mit der Steiermark mit 6 biologischen Kläranlagen. Unmittelbar vor den Angaben über die angelieferte und verarbeitete Milch ist in der Tabelle auch angegeben, wieviele Kläranlagen in Bau sind bzw. wieviele im Projektstadium, wobei nicht unterschieden wird, ob das Projekt erst in Ausarbeitung ist oder aber bereits fertig vorliegt. Eine große Zahl von Projekten kann aus finanziellen Gründen derzeit noch nicht realisiert

Tab. 2 — Abwasserbeseitigung der Molkereibetriebe ohne
bezogen auf die Betriebsanzahl
Stand Ende 1974

(Milch in Mill.kg)

	B	K	N	ÖÖ	S	St	T	V	W	A
Betriebsstätten	3	6	34	43	7	18	8	4	7	110
Haupt- und Zweigbetriebe	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Biologische Klär-anlagen	Gemeinde	1	0	6	5	1	4	1	0	18
		33 %		18 %	12 %	14 %	22 %	13 %		14 %
	Eigenanl.	0	0	2	2	0	2	0	0	6
				6 %	5 %		11 %			5 %
Mechanische Klär-anlagen	Gemeinde	0	1	5	1	1	2	1	1	19
		17 %	15 %	2 %	14 %	11 %	13 %	25 %		9 %
	Eigenanl.	0	0	1	1	0	0	0	0	?
				3 %	2 %					2 %
Kanal ohne Kläranlage	Gemeinde	1	3	5	11	1	7	6	3	44
		33 %	50 %	15 %	26 %	14 %	39 %	75 %	85 %	100 %
	Eigenanl.	1	2	15	23	4	3	0	0	48
		33 %	33 %	44 %	55 %	57 %	17 %			37 %
Klär-anlage	in Bau	1	0	3	4	1	2	1	1	13
		33 %		9 %	9 %	14 %	11 %	13 %	25 %	10 %
	Projekt	1	3	7	16	4	8	4	0	50
		33 %	50 %	21 %	37 %	57 %	44 %	50 %		40 %
angelieferte Milch		40,590	105,596	396,924	738,424	111,944	348,632	93,928	26,524	67,006
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Zukauf-milch		3,764	23,739	64,865	92,726	29,890	31,931	27,978	11,073	227,331
		9 %	22 %	16 %	13 %	27 %	9 %	30 %	39 %	513,297
verarbeitete Milch		44,354	129,335	461,789	831,150	141,834	380,563	121,906	39,597	294,337
		109 %	122 %	116 %	113 %	127 %	109 %	130 %	139 %	244,865

werden. Da es sich im wesentlichen bei den Projekten um kommunale Anlagen handelt, sind diese weitgehend davon abhängig, wann und wieviel Geld vom Wasserwirtschaftsfonds und vom Land flüssig gemacht wird.

Bezogen auf die Zahl der Betriebe, stehen — gesamtösterreichisch gesehen —, 12% biologische Kläranlagen, 5% mechanische Kläranlagen den 84% Direktleitungen gegenüber. Die Summe ergibt hier 101%, was durch die Aufrundung bedingt ist, da nur ganze Prozentsätze genannt werden. Diagramm 6 zeigt die Tabelle 1 graphisch dargestellt.

Tab. 3 — Abwasserbeseitigung
bezogen auf die Betriebszahl
Stand Ende 1974

		B	K	N	ÖÖ	S	St	T	V	*W	A
Hart- käseereien		0	0	0	16	37	0	41	46	0	140
					100 %	100 %		100 %	100 %		100 %
Biologische Kläran- lagen	Gemeinde	0	0	0	2	2	0	2	0	0	€
	Eigenanl.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Mechanische Kläranlagen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kanal ohne Kläran- lage	Gemeinde	0	0	0	0	3	0	34	13	0	50
	Eigenanl.	0	0	0	14	31	0		33	0	83
Kläran- lage	in Bau	0	0	0	1	0	0	0	4	0	5
	Projekt	0	0	0	0	0	0	5	2	0	7
angelieferte Milch		0	0	0	43,576	68,611	0	58,919	47,405	0	213,511
					100 %	100 %		100 %	100 %		100 %
Zukauf- milch		0	0	0	0,200	0	0	0,047	0	0	0,247
					0,5 %			0,1 %			0,1 %
verarbeitete Milch		0	0	0	43,776	68,611	0	58,966	47,405		213,758
					100,5 %	100 %		100,1 %	100 %		100,1 %

Die Tabelle 2 zeigt den Stand der Abwasserbeseitigung der Molkereibetriebe ohne Hartkäsereien, d. h. der Molkereien und Käsereien mit Ausnahme der Emmentaler-Käsereien. Hier zeigt sich ein wesentlich anderes Bild als die vorhergehende Tabelle ergab, allerdings nur in jenen Bundesländern, in denen Hartkäsereien bestehen, d. s. Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg. Gesamtösterreichisch ergibt sich selbstverständlich auch eine Verschiebung: Die Zahl der biologischen Anlagen, die nunmehr auf nur 130 Betriebe und nicht, wie bei den Gesamtbetrieben, auf 270 Betriebe bezogen ist, steigt von 12% auf 19%, die der mechanischen Kläranlagen steigt von 5% auf 11%, die Zahl der Direktleitungen sinkt von 84% auf 71%. Bei den in Bau befindlichen Kläranlagen ergibt sich eine Erhöhung von 7% auf 10%, bei den projektierten Anlagen von 21% auf 40%.

Tabelle 3 zeigt den Stand der Abwasserbeseitigung der Hartkäsereien Österreichs, ebenfalls bezogen auf die Betriebszahl. Hier sieht man, daß die Zahl der Kläranlagen außerordentlich gering ist. Mechanische Kläranlagen sind überhaupt keine vorhanden, biologische Kläranlagen nur 5%, 95% der Betriebe sind ohne Kläranlage. Allerdings beträgt die in den 140 Betrieben verarbeitete Milchmenge weniger als 10% der in den 130 Molkerei- und Käsereibetrieben verarbeiteten Milchmenge.

Die Betrachtung der Abwasserbeseitigung der Molkerei- und Käsereibetriebe Österreichs, bezogen auf die Betriebszahl, ist meines Erachtens nach wohl interessant, jedoch nicht völlig richtig; man muß auch den Bezug auf die verarbeitete Milchmenge herstellen. Hier ergibt sich ein etwas anderes Bild als beim Bezug auf die Anzahl der Betriebsstätten.

Die Tabelle 4 zeigt den Stand der Abwasserbeseitigung der Molkerei- und Käsereibetriebe Österreichs, bezogen auf die verarbeitete Milchmenge. Aus der untersten Zeile ist die Gesamtmenge der verarbeiteten Milch, nach Bundesländern aufgegliedert, ersichtlich, während die oberen 3 Reihen wieder die Gesamtzahl der Betriebsstätten, die Molkereien und die Hartkäsereien ausweisen. Die nächsten Zeilen zeigen die biologischen Kläranlagen, aufgegliedert nach Gemeindeanlagen und eigenen Anlagen, jedoch nicht mit der Betriebszahl, sondern mit der Milchmenge, welche in den Betrieben, die an die Kläranlagen angeschlossen sind, verarbeitet wird. Die nächsten 2 Zeilen zeigen das gleiche für die mechanischen Kläranlagen, und zwar für gemeindeeigene und molkereieigene Anlagen. Die darauf folgenden Zeilen zeigen die Milchmengen, die in den Betrieben verarbeitet werden, welche die Abwässer über den Gemeindekanal oder über einen eigenen Kanal direkt in den Vorfluter ableiten. In dieser Abbildung sind die Prozentsätze bezogen auf die gesamte verarbeitete Milch = 100%. Gegenüber der Tabelle 1 ergibt sich im Burgenland praktisch keine Ver-

schiebung, da 33% in Tabelle 1 34% in Tabelle 4 gegenüberstehen; bei Kärnten bleibt das Bild ebenfalls mit 0% für biologische Kläranlagen gleich; bei Niederösterreich ergibt sich eine bedeutende Verschiebung, da 24% der Betriebe angeschlossen sind, jedoch in diesen Betrieben 30% der erfassten Milch verarbeitet werden. In Oberösterreich stehen 15% der ange-

Tab. 4 — Abwasserbeseitigung der Molkerei- und Kasereibetriebe Österreichs, bezogen auf die verarbeitete Milch
 Stand Ende 1974
 (Milch in Mill.kg)

schlossenen Betriebe 24% der verarbeiteten Milch gegenüber. Salzburg zeigt eine Minderung, bezogen auf die Milchmenge, und zwar von 9% auf 7%. In der Steiermark ergibt sich ebenfalls eine Minderung: von 33% der Betriebe sinkt der Prozentsatz auf 26% der verarbeiteten Milch ab. In Tirol ist ein 50%iger Anstieg von 6% auf 9% gegeben, während Vorarlberg und Wien mit 0% in beiden Tabellen gleich bleiben. Gesamtösterreichisch ergibt sich eine Verschiebung von 12% der an biologische Kläranlagen angeschlossenen Betriebe auf 18% der verarbeiteten Milch.

Tab. 5 — Abwasserbeiseitigung der Molkereibetriebe ohne
Hartkäseare in Österreich
bezogen auf die verarbeitete Milchmenge
Stand Ende 1974
(Milch in Mill. kg)

Bei den mechanischen Kläranlagen wirkt sich die Betrachtung, ob nach Betrieben oder nach verarbeiteter Milchmenge, weniger stark aus, weil ja die Gesamtzahl der mechanischen Kläranlagen außerordentlich gering ist. Wohl aber wirkt sich die Betrachtung der Abwasserbeseitigung nach verarbeiteter Milch bei der Direktableitung deutlich aus. Am deutlichsten wird dies bei Vorarlberg, wo der Prozentsatz, bezogen auf die Zahl der Betriebe, die direkt in den Vorfluter ableiten, von 98% auf 77% — bezogen auf die verarbeitete Milchmenge — absinkt. Gesamtösterreichisch ergibt sich eine Verschiebung von 84% auf 73% — bezogen auf die Milchmenge.

Tab. 6 — Abwasserbeseitigung der Hartkäseereien
Österreichs, bezogen auf die verarbeitete Milchmenge
Stand Ende 1974
(Milch in Mill. kg)

	B	K	N	ÖÖ	S	St	T	V	W	A
Betriebsstätten Haupt- und Zweigbetriebe	0	0	0	16	37	0	41	46	0	140
				100 %	100 %		100 %	100 %		100 %
biol. Klär- anlagen	Gemeinde			4,826	2,975		7,810	0		15,593
	Eigenanlage			11 %	4 %		13 %			7 %
mechan. Klär- anlagen	Gemeinde			0	3,464		0	0		3,464
	Eigenanlage				5 %					2 %
Kanal ohne Klär- anlagen	Gemeinde			0	0		0	0		0
	Eigenanlage			0	0		0	0		0
biologische Kläranlagen				0	4,076		45,845	15,187		65,108
					6 %		78 %	36 %		30 %
mechanische Kläranlagen				38,950	58,114		5,311	27,218		129,593
				89 %	85 %		9 %	64 %		61 %
Ableitung ohne Kläranlagen				38,950	62,190		51,156	42,405		194,711
				89 %	91 %		87 %	100 %		91 %
gesamte ver- arbeitete Milchmenge				43,776	62,190		58,966	42,405		213,758
				100 %	100 %		100 %	100 %		100 %

Die 3 Zeilen am Ende der Tabelle 4 vor der Angabe der gesamten verarbeiteten Milchmenge zeigen lediglich eine Zusammenfassung der vorstehenden Zahlen, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob die Anlagen gemeindeeigene oder betriebseigene sind.

Tabelle 5 zeigt den Stand der Abwasserbeseitigung, bezogen auf die verarbeitete Milchmenge, jedoch nur unter Berücksichtigung der Molkereibetriebe, einschließlich der Käsereien, welche keine Hartkäsereien sind.

Tab. 7 — Abwasserbeseitigung der Milch-Sonderbetriebe
Österreichs, bezogen auf die Betriebsanzahl
Stand Ende 1974

	B	K	N	ÖÖ	S	St	T	V	W	A
Betriebsstätten		1	6	7	5	9	2	3	3	16
	100 ♂	100 ♀	100 ♂	100 ♂	100 ♂	100 ♂	100 ♂	100 ♂	100 ♂	100 ♂
H-Milch- betriebe				2	1	1	1			5
				29 ♂	20 ♀	11 ♂	50 ♀			14 ♂
Sterilmilch- und Kondensmilch- betriebe			2	1		1				4
			33 ♂	14 ♀		11 ♂				11 ♂
Kaseschmelz- werke			1	1	2	1	1	2	2	10
			17 ♂	14 ♀	40 ♀	11 ♂	50 ♀	67 ♂	67 ♂	78 ♂
Kasein- trocknungs- betriebe			1			3				4
			17 ♂			33 ♂				11 ♂
Milch- und Molkelpulver- erzeuger		1	2	3	2	3		1	1	13
	100 ♂	33 ♂	43 ♂	40 ♀	33 ♂		33 ♂	33 ♂	33 ♂	36 ♂
Biologische Klar- anlagen			1	1	2	1				5
			17 ♂	14 ♀	40 ♂	11 ♂		1		14 ♂
Eigenanlage			3	1						4
			50 ♂	14 ♀						11 ♂
Mechan. Klar- anlagen		1						1		2
	100 ♂							33 ♂		6 ♂
Eigenanlage										
Kanal ohne Klär- anlage	Gemeinde		1	2	3	5	2	2	3	18
			17 ♂	29 ♂	60 ♀	56 ♂	100 ♂	67 ♂	100 ♂	50 ♂
Eigenanlage			1	3		3				7
			17 ♂	43 ♂		33 ♂				19 ♂

Hier ergibt sich zwangsläufig eine Verschiebung in den Bundesländern Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg. Die anderen Bundesländer bleiben unverändert.

Tabelle 6 zeigt den gleichen Stand, bezogen auf die verarbeitete Milchmenge für Käsereien. Hier wird deutlich, daß 91% der gesamten verarbeiteten Milch keinen Bezug zu einer Kläranlage haben, während es bei den Molkereibetrieben nur 71% sind, die sich jedoch durch mehr als 90% der verarbeiteten Gesamtmilch stärker auswirken.

Wenn man die Milchwirtschaft betrachtet, darf man nicht nur die Molkerei- und Käsereibetriebe berücksichtigen, sondern muß auch die heute schon bedeutenden H-Milcherzeuger, Sterilmilcherzeuger und Kondensmilcherzeuger mit einbeziehen, ebenso auch die Betriebe, welche Kasein trocknen und Milch- und Molkepulver erzeugen. Hier zeigt die Tabelle 7, daß die Verhältnisse wesentlich anders liegen als bei den Molkerei- und Käsereibetrieben. 69% der Betriebe leiten die Abwässer direkt ab, während 25% bereits über die biologischen Kläranlagen ihre Abwässer in den Vorfluter entlassen. Nur 6% fahren über mechanische Anlagen.

Über den Stand der Abwasserreinigung der Molkereibetriebe Österreichs ließe sich selbstverständlich noch einiges berichten, jedoch muß mit Rücksicht auf den begrenzten Platz der Bericht eingeschränkt werden.

Die vorangeführten Tabellen und Diagramme zeigen selbstverständlich nur immer die Betriebe, die Milchmenge wie auch die Anzahl der Kläranlagen bzw. der direkten Ableitungen. Dabei ist die Belastung des Vorfluters nicht nur davon abhängig, ob eine biologische Kläranlage vorhanden ist, sondern auch davon, wie diese biologische Kläranlage konzipiert, betrieben und gewartet wird. Eine biologische Kläranlage, die nur unter Berücksichtigung kommunalen Abwassers projektiert wurde, wird niemals in der Lage sein, Molkereiabwässer mit dem gleichen Wirkungsgrad abzubauen wie dies eine Anlage imstande ist, welche direkt für den Abbau von Molkereiabwässern konzipiert wurde. Dafür ist eine Reihe von Gründen von Bedeutung, wobei man 2 wesentliche Gründe herausgreifen kann:

1. die Art des Betriebes — Erzeugung von Konsummilch, Butter, Käse usw.,
2. die Durchführung der Arbeit, vor allem die Sorgfalt im Betrieb selbst.

Der biologische Abbau der Abwässer der milchverarbeitenden Betriebe ist grundsätzlich etwas schwieriger durchführbar als die Reinigung häuslicher Abwässer, weil die Abwässer des Molkereibetriebes einerseits stark in der Konzentration schwanken — so wechselt z. B. fast unbelastetes Ab-

wasser mit hoch belastetem Abwasser ab — und weil auch der Gehalt an Schmutzstoffen in der Zusammensetzung stark wechselnd ist. Beispielsweise wird das Abwasser grundsätzlich andere Zusammensetzung zur Zeit der Übernahme der Milch — dabei fällt vor allem Tropfmilch an —, zur Zeit der Butterwäsche, wobei meist auch das erste Butterwaschwasser abgelassen wird, oder zur Zeit der Kasein- oder Topfenwäsche, wobei zwangsläufig Molke aus dem Käsebruch ausgewaschen wird, aufweisen. Auch die Zeit der Beendigung der Kannenwäsche mit Entleerung der Kannenwaschmaschine bringt Abwasser anderer Zusammensetzung. So wird zum Beispiel das Verhältnis Eiweiß zu Zucker im Abwasser dauernden Schwankungen unterworfen sein; der Zuckergehalt wird verhältnismäßig höher liegen, wenn Molkeanteile im Abwasser enthalten sind.

In den Molkerei- und Käsereibetrieben hat sich auch die Automation immer mehr und mehr durchgesetzt und wird heute durchgehend automatisch gereinigt. Die Reinigung erfolgt wechselnd mit Säure und Lauge, wobei Vor-, Zwischen- und Nachspülungen mit Wasser erfolgen. Es gibt dabei 2 Systeme von Reinigungen, wobei manche Betriebe sogar beide Systeme anwenden, und zwar ein System für die Pasteurreinigung, das andere System für die Tankreinigung. Ein System arbeitet mit Stapelung der Säure und der Lauge; es wird dementsprechend als Stapelreinigung bezeichnet, während das andere System — als verlorene Reingung bezeichnet — die Reinigungssäure und Reinigungslauge direkt ableitet. Im ersten Falle bei der Stapelreinigung wird mit Säure- und Laugekonzentrationen von 1,2 bis 2%, im anderen Falle mit Säure- und Laugekonzentrationen von 0,5% bis 0,8% gearbeitet. Bei der Stapelreinigung wird die Säure und die Lauge immer wieder gefiltert bzw. werden die Feststoffe absetzen gelassen und die Säure und Lauge wieder aufgestärkt. Das Entleeren der Stapelbehälter erfolgt relativ selten, meist in Abständen von mehr als einem Monat. Bei der Entleerung kann durch gleichzeitige Entleerung von Säuren und Laugen für weitgehende Neutralisation gesorgt werden, was bei der verlorenen Reinigung nicht so leicht der Fall ist.

An Säuren werden im wesentlichen Salpetersäure und Phosphorsäure, an Laugen Natronlauge verwendet. Entsprechend dem Reinigungsverfahren sind daher die Abwässer mehr oder minder mit Nitraten und Phosphaten sowie mit Natriumsalzen belastet.

Der Abwasseranfall in den Molkerei- und Käsereibetrieben erstreckt sich normalerweise über wenige Stunden, und zwar im größten Teil der Betriebe über etwa 5 bis 6 Stunden pro Tag, in einer geringeren Anzahl der Betriebe auch über 10 bis 15 Stunden je Tag. Nur ganz wenige Betriebe, beispielsweise Milchtrocknungsanlagen, arbeiten z. T. durchgehend. Dafür

arbeiten diese Betriebe fallweise überhaupt nicht. Eine derartige Unregelmäßigkeit im Abwasseranfall ist beim kommunalen Abwasser nicht gegeben, da dieses über 24 Stunden mit an und für sich geringerem Anfall während der Nachtstunden und mit Spitzen am Morgen, zu Mittag und am Abend anfällt. Auch ist das kommunale Abwasser in seiner Zusammensetzung und Konzentration wesentlich konstanter als Molkereiabwasser. Das Verhältnis Kohlenstoff: Stickstoff: Phosphor ist im Molkereiabwasser nicht nur ungünstiger als in kommunalem Abwasser, sondern auch noch starken Schwankungen unterworfen. Dies wirkt sich nachteilig auf den Abbau der Molkereiabwässe aus, so daß darauf bei der Konzipierung der Anlage Rücksicht genommen werden muß. Vor allem muß für einen größeren Ausgleich der ungleichmäßigen Verhältnisse gesorgt werden. Zusätzlich schwankt noch der Abwasseranfall jahreszeitlich bedingt, was bei kommunalem Abwasser, wenn man von extremen Fremdenverkehrs-orten absieht, kaum in gleichem Maße der Fall ist.

Bei der Planung von Kläranlagen und in Gesprächen im Zusammenhang mit dem Anschluß von Molkereibetrieben an biologische Kläranlagen wird von den Planern und Betreibern der Kläranlagen immer wieder gefordert, daß keine Molke im Abwasser sein darf. Nachdem diese Forderung absolut unerfüllbar ist, möchte ich kurz auf diese Frage eingehen. Beim Käsen, ebenso bei der Herstellung von Topfen oder Kasein, wird der Käsebruch von der Molke getrennt. Die Abtrennung ist dabei niemals quantitativ. Bei der Herstellung von Topfen oder Kasein und bei den meisten Käsesorten bleiben dabei etwa 9% bis 15% der Molke im Käsebruch; dieser Molkeanteil wird anschließend herausgewaschen oder aber er tropft teilweise, wie bei einzelnen Käsesorten, aus. Nur bei jenen Käsesorten, bei welchen die Molke abgepreßt wird, weisen die Abwässer einen geringeren Gehalt an Molke auf; der Anfall an Tropf molke im Anschluß an das Abpressen ist gering. Ob die Molke abgepreßt werden kann oder nicht, hängt nicht vom Käser oder vom Betrieb ab, sondern vom Produkt.

Der Umstand, daß beim Käsen das Abwasser durch Molkeanteile stärkere Belastung aufweist als in einem Molkereibetrieb ohne Käserei, wird auch bei den Anschlußgebühren, so zum Beispiel in der Bedarfs einheitentabelle des Landes Oberösterreich oder aber in der Punktebewertung des Landes Salzburg berücksichtigt. Es werden Zuschläge für die verkäste Milch, ebenso auch für die Butterproduktion gemacht. Dabei wäre jedoch bei der Butterproduktion zu berücksichtigen, ob es sich um Butterung im Fertiger mit anschließender Wäsche oder aber um Butterung in der Fritzmaschine handelt, bei der eine saubere Abtrennung der Buttermilch erfolgt und die Butter nicht gewaschen wird. So gerechtfertigt ein Zu-

schlag bei der Beurteilung des Abwassers in Betrieben, in welchen Butter im Fertiger erzeugt wird, ist, so ungerechtfertigt erscheint dies bei Betrieben, in welchen mit Fritzmaschine gearbeitet wird.

Es ist selbstverständlich wirtschaftlich ein Unsinn, wenn man Milch oder Molke in eine Kläranlage ableitet, um sie dort unter Kostenaufwand wieder aus dem Abwasser zu entfernen. Es erscheint wesentlich zweckmäßiger, wenn man die Molke, die einen gewissen Eiweiß- und Zuckerfutterwert hat, der Verfütterung zuführt. Dies geschieht in den letzten Jahren in steigendem Maße, und zwar sowohl als Flüssigmolke wie auch als getrocknete Molke. Grundsätzlich sei jedoch festgehalten, daß der Molkeabbau wie auch der Abbau der Milch in einer Kläranlage durchaus möglich ist, jedoch muß bei der Bemessung der Kläranlage darauf Rücksicht genommen werden.

Molkereieigene Kläranlagen befinden sich in Österreich — hier ist nur auf biologische Kläranlagen Bezug genommen — in Oberösterreich, in der Steiermark und in Niederösterreich.

In Oberösterreich befinden sich 2 biologische Kläranlagen, und zwar in Taufkirchen a. d. Pram und eine weitere in Geinberg.

Die Anlage in Taufkirchen a. d. Pram hat 5.000 m³ Nutzinhalt und wird mit Abwässern entsprechend 32.000 EGW belastet. An die Kläranlage angeschlossen sind das Milchtrocknungs werk Taufkirchen und die Molkerei Taufkirchen. Die Molkerei betreibt nur eine Buttererei; das Milchtrocknungs werk trocknet Milch, Buttermilch und Molke.

Die Verarbeitungsmengen sind:

in der Molkerei	120.000 kg Milch/d
im Milchtrocknungs werk	150.000 kg Magermilch/d
	50.000 kg Buttermilch pro Tag
	100.000 kg Molke/d.

Die Gesamtmenge beträgt 420.000 kg/d.

Es wird eine vollbiologische Belebungsanlage mit 4 Mammutrotoren je 7,5 m = 30 m Länge mit je 45 PS, einem O₂-Eintrag von 200 kg/h, einer Belastung von 1700 kg BSB₅/d entsprechend 32.000 EGW, mit einer Raumbelastung von 0,34 kg/m³/d und einer Abwassermenge von durchschnittlich 110 m³/h und einer Spitze bis 175 m³/h betrieben.

Das Belebungsbecken hat 5.000 m³ Nutzinhalt, das Nachklärbecken weist beim Durchmesser von 17 m, 220 m² Oberfläche auf.

Der Schlammeindicker und -silo hat 14 m Durchmesser, 9,5 m Höhe und 1200 m³ Nutzinhalt.

Abb. 1 zeigt das Belebungsbecken und 2 Mammutrotoren in Betrieb.

Schwierigkeiten sind bei dieser Kläranlage noch niemals aufgetreten, auch nicht durch Molkeeinleitung in großer Menge oder durch das Waschen eines Sprühturmes ohne vorherige mechanische Reinigung. Selbst ein größerer Fettstoß konnte anstandslos bewältigt werden.



Abbildung 1

Die Kläranlage in Geinberg ist eine Belebungsanlage, als Stabilisierungsanlage ausgelegt, mit Kreiselbelüftung. In der Molkerei Geinberg werden bis 100.000 l Milch/d verarbeitet. Es wird Konsummilch, Joghurt, Butter und Käse hergestellt. An Käse werden Mondseer und Tilsiter produziert.

Die vollbiologische Belebungsanlage ist mit einem BSK-Kreisel mit einem Sauerstoffeintrag von 82 kg/h, Kreisel-Durchmesser 2,0 m, ausgestattet.

Das Belebungsbecken hat 2100 m³ Inhalt, das Nachklärbecken hat einen Durchmesser von 10 m, somit 78 m² Oberfläche.

Der Schlammsilo hat 1200 m³ Nutzinhalt bei 12,5 m × 12,5 m × 9,5 m.

Die Belastung entspricht 6800 EGW, d. s. 360 kg BSB₅/d. Die Raumbelastung entspricht 0,18 kg/m³.d, die Zuflussmenge beträgt 50 bis 60 m³/h.

Die Kläranlage liegt unmittelbar neben den Wohnhäusern, welche früher unter Lärmbelästigung litten. Durch Abdeckung des Kreisels mit Schalttafeln — siehe Abb. 2 — wurde dies behoben.

Abb. 2 zeigt den Kreisel mit 3-Fuß-Lagerung und Abdeckung mit Schalttafeln.

Die Kläranlage in Geinberg arbeitet zur vollen Zufriedenheit. Gleichzeitig mit der Kläranlage wurde auch eine neue Betriebshalle errichtet; es wurde die Käseproduktion umgestellt und wesentlich erweitert. Bei Inbetriebnahme der neuen Käserei war diese noch nicht vollständig montiert, und es fehlte zum Beispiel die Ableitung der Molke von den Preßtischen. Es sind 30 Preßtische in Betrieb. Bei jedem Preßtisch fallen etwa 300 l Molke täglich an. So gelangten etwa 9000 l Molke täglich zusätzlich zum normalen Abwasser in die Kläranlage. Die Kläranlage wurde im Dauerbetrieb des Belüftungskreisels wohl mit dieser Belastung fertig, jedoch war die Überschüßschlammproduktion enorm. Von Stabilisierung konnte dabei selbstverständlich nicht die Rede sein. Der Kreisel wurde sauerstoffabhängig betrieben und automatisch gesteuert. Er war — wie schon erwähnt — in dieser Zeit in Dauerbetrieb, während er jetzt mehrere Stunden täglich stillsteht. In der Zeit der Molkezuleitung von den Preßtischen trat Kreiselstillstand eventuell am Sonntag nachmittags kurzfristig auf.

Die Auswirkung der Inbetriebnahme dieser beiden Kläranlagen — in Taufkirchen auf den Vorfluter Pram und in Geinberg auf den Vorfluter Nonnsbach — war deutlich erkennbar. Weder Anrainer noch Fischer noch sonst irgend jemand führt seit Inbetriebnahme der Kläranlagen Beschwerde wegen der Molkereiabwässer.

In der Steiermark wurden 2 Kläranlagen Ende 1972 in Betrieb genommen, und zwar in der Käserei in Hirnsdorf und in der Molkerei in Hartberg-Habersdorf. Beide weisen gleich große Belebungsbecken auf, und zwar mit einem Nutzinhalt von je 560 m³. Die Nachklärbecken sind in beiden Fällen Dortmundbecken, jedoch unterschiedlicher Größe. Der Molkereibetrieb in Hartberg-Habersdorf besitzt das größere Nachklärbecken.

In Hirnsdorf werden etwa 40.000 l Milch pro Tag verkäst. Es werden Tilsiter und Jerome, somit Käsesorten, die geschmiert werden, hergestellt. Außerdem wird noch Butter erzeugt. Neben dem normalen Molkerei- und

Käsereibetrieb am Vormittag tritt noch eine Abwasserbelastung am Nachmittag auf, weil täglich bis gegen abends, fallweise sogar bis 20 Uhr, Käse gewaschen und geschmiert wird.

Die vollbiologische Belebungsanlage Hirnsdorf ist mit einem Purator-Stahlblechkreisel, O_2 -Eintrag 20 kg/h, ausgestattet.



Abbildung 2

Die Belastung der Kläranlage beträgt: gerechnet tatsächlich

1850 EGW	4600 EGW
220 m ³ /d	110 m ³ /d
25 m ³ /h	7 m ³ /h

Die Raumbelastung beträgt gerechnet 0,18 kg/m³.d, tatsächlich 0,44 kg/m³.d.

Das Nachklärbecken weist bei 5 m \times 5 m eine Oberfläche von 25 m² auf. Es ist kein Schlammmeindicker und -silo vorhanden.

Abb. 3 zeigt den Kreisel in Betrieb.

Bei der Kläranlage in Hirnsdorf konnte auf einem Schlammeindicker, ein Schlammtapelbecken oder auf Schlammtrockenbeete, für die gar kein Platz vorhanden gewesen wäre, verzichtet werden, weil dafür gesorgt wird, daß der Überschüßschlamm nach Bedarf abtransportiert wird. Derzeit ist die Nachfrage nach Schlamm für Düngezwecke größer als die Liefermöglichkeit.

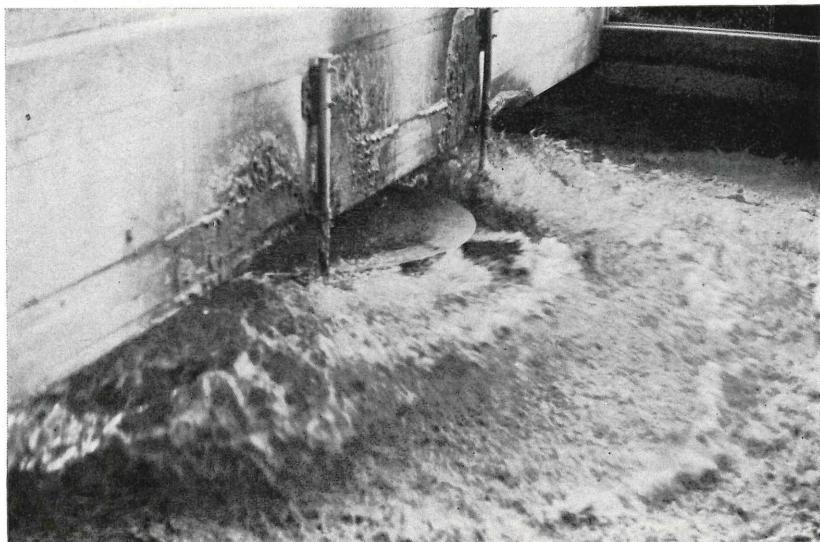


Abbildung 3

Interessant erscheint noch, daß die Kosten für die Kläranlage — abgerechnet 1972/73 — S 1,300.000,— betragen. Die Kosten bewegten sich damit in einem Rahmen, der für den Betrieb durchaus tragbar war.

Der Betrieb in Hartberg-Habersdorf ist ein Molkereibetrieb mit Konsummilch- und Buttererzeugung. Daneben wird auch in sehr geringem Maße Topfen hergestellt. Die verarbeitete Milchmenge beträgt etwa 60.000 l pro Tag.

Das Belebungsbecken ist gleich groß wie bei der Hirnsdorfer Anlage und weist 560 m³ Nutzhinhalt auf. Auch die Belüftung erfolgt, wie in Hirns-

dorf, mittels Kreisel. Das Nachklärbecken ist entsprechend dem größeren Abwasseranfall größer. Auch ist ein Schlammeindicker und -silo vorhanden.

Die Belastung entspricht 6.000 EGW bzw. 320 kg BSB₅/d, die Raumbelastung 0,57 kg/m³.d. Die Anfallmenge beträgt durchschnittlich 27 m³/h, in der Spitze 40 m³/h.

Das Nachklärbecken hat 8 m × 8 m, d. s. 64 m² Oberfläche.

Der Schlammsilo ist 9 m × 9 m × 6,5 m, d. s. 546 m³. Er ist abgedeckt. Der Überschüßschlamm wird mit Gülle und Stallmist gemischt und in der eigenen Landwirtschaft verwendet.

In beiden Betrieben — Hirndorf und Hartberg-Habersdorf — zeigen laufende Abwasseruntersuchungen sowie auch Kontrolluntersuchungen, daß der Ablauf-BSB₅ ständig im Bereich zwischen 15 und 20, fallweise bis 25 mg/l liegt. Die Vorfluter sind völlig entlastet.

In Niederösterreich wurde im Jahre 1974 eine Kläranlage in Betrieb genommen. Es handelt sich um die biologische Kläranlage in Prinzersdorf, welche ähnlich konzipiert ist wie die Kläranlage Taufkirchen. Das Belebungsbecken weist eine Größe von etwas über 5.000 m³ auf und ist mit 4 Mammotrotoren mit einer Gesamtlänge von 30 m ausgestattet. Die Steuerung erfolgt gleichfalls sauerstoffabhängig. Das Nachklärbecken ist größer als in Taufkirchen, bedingt dadurch, daß der Abwasseranfall in Prinzersdorf wesentlich größer ist. An die Kläranlage angeschlossen sind ein Milchtröcknungs werk, ein zentrales Butterwerk für 16 t/d, ein Geflügelschlachthof mit einer Schlachtung von 16.000 Hühner pro Tag. In Zukunft soll die Kapazität auf 30.000 Hühner pro Tag gesteigert werden. Außerdem wird noch das Kanalnetz der Gemeinde Prinzersdorf angeschlossen.

Obwohl bei Inbetriebnahme nur das Butterwerk, das Milchtröcknungs werk und der Geflügelschlachthof an die Kläranlage angeschlossen wurden, waren keinerlei Schwierigkeiten bei der Einarbeitung. Der Ablauf der Kläranlage war kurze Zeit nach Inbetriebnahme optisch klar, während der Zulauf wechselnd weiß und rot gefärbt war. Ein abschließendes Urteil über diese Kläranlage kann wegen der kurzen Zeit seit Inbetriebnahme noch nicht gegeben werden, jedoch weist alles darauf hin, daß durch die Inbetriebnahme der Kläranlage für Prinzersdorf die Abwasserverhältnisse saniert sind.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Dr. Kurt HEILIG, Zivil-Ingenieur-Konsulent, Gebirgsgasse 15, A-1238 Wien-Mauer.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [1975](#)

Autor(en)/Author(s): Heilig K.

Artikel/Article: [Stand der Abwasserreinigung der Molkereibetriebe Österreich und Klärung von Molkereiabwässern in molkereieigenen Anlagen 189-209](#)