

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung
Band: 26 (1969)
Heft: 2

Artikel: Untersuchungen der Abwasserlast einer mittleren Wohngemeinde
Autor: Dubach, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-782962>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Untersuchungen der Abwasserlast einer mittleren Wohngemeinde

Dipl. chem. M. Dubach (Bericht aus den Forschungslaboratorien der Cellulosefabrik Attisholz AG, 4708 Luterbach)

1. Einleitung

Im Zusammenhang mit Untersuchungen an der Versuchs-Abwasserreinigungsanlage der Cellulosefabrik Attisholz in der Gemeinde Luterbach, wurde in der Zeit vom Oktober 1963 bis August 1964 eine Anzahl 24-h-Untersuchungen durchgeführt. Die Gemeinde Luterbach kann als reine Wohngemeinde mit 3000 Einwohnern bezeichnet werden — mit den üblichen zugehörigen Versorgungsbetrieben. Das Kanalisationsnetz des Dorfgebietes liegt oberhalb des Grundwasserspiegels, so dass das anfallende Abwasser praktisch unverdünnt anfällt, also bei Trockenwetter nahezu einem Trennkanalisationssystem entspricht. Damit sind gute Voraussetzungen gegeben, den täglichen Abwasser- und Schmutzstoffanfall pro Einwohner und Tag ($E \cdot T$) anhand der Rohwasseranalyse zu bestimmen. Da Veröffentlichungen über die heutigen Schmutzstoffbelastungen von Abwässern, insbesondere über die von Tag zu Tag auftretenden Schwankungen, nicht sehr häufig sind, glauben wir, dass die Ergebnisse dieser Untersuchungen von einem gewissen Interesse sind.

2. Voraussetzungen und Probenahme

Gemäss den Angaben der Gemeindekanzlei waren im Zeitraum der Durchführung der Messungen total 1250 Einwohner am fraglichen Kanalisationsnetz angeschlossen, wobei das Abwasser von 90% der Gebäude direkt, also ohne Zwischenschaltung von Hausklärgruben, abgeleitet wurde. Der mittlere Wasserverbrauch der Gemeinde betrug während dieser Zeit 300 l/E \cdot T. Die zur Analyse verwendeten Proben wurden alle 10 Minuten entnommen, sofort auf 4 °C abgekühlt, zu einer 4stündigen Sammelprobe vereinigt und innerhalb von 24 Stunden aufgearbeitet. Die Proben wurden am Austritt einer kontinuierlich arbeitenden Zerkleinerungspumpe vom Typ Gorator entnommen, so dass die anfallenden Sinkstoffe weitgehend zerkleinert in den Proben enthalten waren. Die zur Analyse gelangenden Proben wurden jeweils mit einem Homogenisiergerät vom Typ Polytron während 10 Minuten homogenisiert, so dass auch die Grobstoffe in feinverteilter Form zur Analyse gelangten. Alle nachfolgenden Analysenresultate beziehen sich demnach auf nicht vorgeklärtes Abwasser. Es wurden von der EAWAG empfohlene Analysenmethoden angewendet.

3. Die Ergebnisse

In der Schweiz werden heute für die Projektierung von Kläranlagen in der Regel folgende spezifische Abwasser- und Schmutzstoffmengen angenommen:

75 g BSB₅/E \cdot T
400—500 l Abwasser/E \cdot T
180 g Kaliumpermanganatverbrauch (KMnO₄)/E \cdot T
14 g Gesamtstickstoff (N)/E \cdot T
3 g Gesamtphosphor (P)/E \cdot T
20 g Kochsalz (NaCl)/E \cdot T

Bei diesen Zahlen handelt es sich um Spitzenwerte, wie sie an einem Tag mit hohem Abwasser- und Schmutzstoffanfall gemessen werden können, wobei eine gewisse Reserve für die in Zukunft voraussichtlich leicht ansteigenden Werte eingerechnet ist.

In den Tabellen 1 und 2 sind die bei den vorerwähnten Messungen erhaltenen Resultate zusammengestellt. Tabelle 1 enthält die Abwasser- und Schmutzstoffmengen in m³/T respektive kg/T, während auf Tabelle 2 die entsprechenden spezifischen Werte pro E \cdot T zusammengestellt sind.

Die Abwassermenge schwankt zwischen 189 l/E \cdot T und 334 l/E \cdot T, bei einem Mittelwert von 244 l/E \cdot T. Diese Werte liegen noch ziemlich unter den

heute für die Projektierung angenommenen 400 bis 500 l/E \cdot T. Es lässt sich daraus ableiten, dass bei einem mittleren Wasserverbrauch der Gemeinde von 300 l/E \cdot T rund 80 Prozent des verbrauchten Wassers in die Kläranlage gelangen.

Hinsichtlich des wichtigsten Kriteriums zur Beurteilung der Schmutzlast — des BSB₅ — kann festgestellt werden, dass bei einem Mittelwert von 52,9 g BSB₅/E \cdot T, Minimalwerte von 40,4 g BSB₅/E \cdot T u. Maximalwerte von 76,4 g BSB₅/E \cdot T auftreten können. Die BSB₅-Last erreicht demnach an einzelnen Tagen bereits die für die Projektierung als Spitzenwert eingesetzte Menge.

Noch grösser sind die Unterschiede der Lasten beim Kaliumpermanganatverbrauch. Bei einem Mittelwert von 126,9 g/E \cdot T treten Minimalwerte von 90,2 g/E \cdot T und Maximalwerte von 216 g/E \cdot T auf.

Ebenso ausgeprägt sind die Schwankungen bei den übrigen Indikationen:

	g/E \cdot T Mittel	g/E \cdot T Minimum	g/E \cdot T Maximum
Gesamtstickstoff (N)	13,0	8,3	17,4
Ammoniumstickstoff (N)	10,4	8,8	12,1
Gesamtphosphor (P)	3,5	2,3	4,3
Detergentien	1,2	0,6	1,7
Kochsalz (NaCl)	22,7	14,0	38,4

Tabelle 1. Zusammenstellung der täglich anfallenden Abwasser- und Schmutzstoffmengen.

Datum	Wassermenge m ³ /T	BSB ₅ kg/T	KMnO ₄ kg/T	Ge- samt-N kg/T	NH ₄ ⁺ -N kg/T	Ge- samt-P kg/T	Deter- gentien kg/T	Koch- salz kg/T
Mo 21.10.	361	69,0	152,4	21,8	14,5	5,3	2,1	35,0
Mo 28.10.	236	60,6	144,6	15,1	14,0	4,1	2,0	17,5
Mo 31. 8.	381	76,8	187,9	18,4	13,9	—	1,7	28,2
Di 14. 7.	320	95,5	270,0	15,6	10,5	4,5	2,1	28,0
Mi 1. 7.	277	62,2	134,6	10,4	—	4,6	1,4	25,0
Mi 8. 7.	335	60,4	129,0	11,4	—	4,0	1,2	24,0
Mi 5. 8.	263	60,7	153,0	15,9	12,1	4,2	1,3	28,0
Mi 26. 8.	312	84,5	241,7	20,4	14,3	5,4	1,3	25,2
Do 24.10.	283	50,9	148,9	15,6	12,8	3,1	1,5	26,0
Do 16. 7.	285	60,3	165,5	15,5	12,8	2,9	1,5	26,0
Do 30. 7.	277	56,0	137,6	14,7	11,0	4,5	—	28,0
Fr 29.11.	239	50,5	112,7	16,2	13,4	4,1	0,7	30,0
Fr 26. 6.	417	80,5	197,2	20,6	14,3	4,8	—	48,0
Fr 24. 7.	279	61,1	144,0	14,1	11,0	4,1	—	26,0
Fr 21. 8.	379	75,3	180,0	19,5	15,1	—	1,2	30,0
Sa 5.10.	254	60,0	102,0	16,2	—	4,3	1,9	—
Sa 12.10.	285	62,0	95,6	15,3	—	4,2	1,8	—

Tabelle 2. Zusammenstellung der täglich anfallenden spezifischen Abwasser- und Schmutzstoffmengen.

Datum	Wasser- menge l/ET	BSB ₅ g/ET	KMnO ₄ g/ET	Ge- samt-N g/ET	NH ₄ ⁺ -N g/ET	Ge- samt-P g/ET	Deter- gentien g/ET	Koch- salz g/ET
Mo 21.10.	289	55,0	121,9	17,4	11,6	4,2	1,7	28,0
Mo 28.10.	189	48,5	115,7	12,1	11,2	3,3	1,6	14,0
Mo 31. 8.	305	61,4	150,3	14,7	11,1	—	1,4	22,6
Di 14. 7.	256	76,4	216,0	12,5	8,4	3,6	1,7	22,4
Mi 1. 7.	222	49,8	107,7	8,3	—	3,7	1,1	20,0
Mi 8. 7.	268	48,3	103,2	9,1	—	3,2	1,0	19,2
Mi 5. 8.	210	48,6	122,4	12,7	9,7	3,4	1,1	22,4
Mi 26. 8.	250	67,6	193,4	16,3	11,4	4,3	1,0	20,2
Do 24.10.	226	40,7	119,1	12,5	10,2	2,5	1,2	20,8
Do 16. 7.	228	48,2	132,4	12,4	10,2	2,3	1,2	20,8
Do 30. 7.	222	44,8	110,1	11,8	8,8	4,6	—	22,4
Fr 29.11.	191	40,4	90,2	13,0	10,7	3,3	0,6	24,0
Fr 26. 6.	334	64,4	157,8	16,5	11,4	3,8	—	38,4
Fr 24. 7.	223	48,9	115,2	11,3	8,8	3,3	—	20,8
Fr 21. 8.	303	60,2	144,5	15,6	12,4	—	1,0	24,0
Sa 5.10.	203	48,0	81,6	13,0	—	3,4	1,5	—
Sa 12.10.	228	49,6	76,5	12,2	—	3,4	1,4	—
	244	52,9	126,9	13,0	10,4	3,5	1,2	22,7

Die Mittelwerte stimmen mit den heute bei der Projektierung angenommenen Richtwerten relativ gut überein; dagegen liegen die Spitzenwerte bei hohem Schmutzstoffanfall ganz bedeutend über den heute angenommenen Richtwerten.

Eine Gesetzmässigkeit in dem Sinne, dass bestimmte Schmutzstoffkomponenten an bestimmten Wochentagen vermehrt auftreten, kann nur bei den Detergentien festgestellt werden. An den Wochentagen Montag, Dienstag und Samstag fallen eindeutig vermehrte Detergentienmengen an.

4. Folgerungen

Die anfallenden Abwassermengen liegen zum Teil ganz bedeutend unter den heute allgemein für die Projektierung von Kläranlagen angenommenen 400 bis 500 l/E • T. Ein direkter Zusammenhang zwischen Abwassermenge und Schmutzstoffmenge besteht nur in sehr engen Grenzen. Tage mit kleinem spezifischen Abwasseranfall können ebenso höhere Schmutzstoffmengen aufweisen wie umgekehrt. Daraus muss gefolgert werden, dass unter bestimmten topographischen Voraussetzungen die Konzentration des Abwassers bedeutend höher sein kann als dies heute allgemein angenommen wird. Solche Voraussetzungen sind, wie im Beispiel Luterbach, insbesondere dann gegeben, wenn der Drainage- und Sickerwasseranteil relativ klein ist, oder wenn diese Verdünnungs-Wassermenge stark witterungsabhängig ist. Im letzteren Falle macht sich dieser Umstand bei Trocken- und Kälteperioden besonders bemerkbar.

In den erwähnten Fällen — und diese werden in der Schweiz die Mehrzahl bilden — muss auf diese Tatsachen bei der Projektierung von Kläranlagen Rücksicht genommen werden. In Trockenzeiten oder Kälteperioden, bei welchen die Wasserführung der Vorfluter besonders klein wird, ist es von besonderer Wichtigkeit, dass die Anforderungen an die Qualität des Anlageabflusses — gemäss den «Eidg. Richtlinien über die Beschaffenheit abzuleitender Abwässer» vom 1. September 1966 — strikte eingehalten werden. Es wird deshalb in den meisten Fällen notwendig sein, das Belüftungsvolumen so zu bemessen, dass der Reinigungsgrad wie bei einer Anlage für Trennkanalisation auch bei kleineren Abwassermengen und entsprechend hohen Schmutzstoffkonzentrationen genügt. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen können sehr einschneidend sein. Nach Munz (S.Z.H., Vol. 28, 1966) muss beispielsweise das Belüftungsvolumen um ein Mehrfaches vergrössert werden, wenn bei gleichbleibender Schmutzmenge die Wassermenge auf die Hälfte abfällt und dieselbe Abflussqualität erreicht werden soll.

Aus den vorliegenden Untersuchungen geht ferner hervor, dass die an einzelnen Untersuchungstagen anfallenden Schmutzstoffmengen sehr unterschiedlich sein können. Eine Gesetzmässigkeit bezüglich eines vermehrten oder verminderten Schmutzstoffanfalles an bestimmten Wochentagen konnte nicht festgestellt werden. Diese Unterschiede sind offensichtlich von vielen Zufälligkeiten abhängig. Es muss aber der Schluss gezogen werden, dass die der-

zeitige Annahme von 75 g BSB₅/E • T für die Projektierung von Kläranlagen für einzelne Tage bereits den untersten zulässigen Wert darstellt und keine Reserve mehr aufweist. Noch ausgeprägter ist dies beim Kaliumpermanganat-Wert, wo die derzeitige Annahme von 180 g/E • T an mehreren Tagen überschritten wird. Diese Tatsache hat zur Folge, dass die in den «Richtlinien» geforderte Abflussqualität bezüglich Permanganat in vielen Fällen nicht eingehalten werden kann, insbesondere dann, wenn die Abwassermenge klein ist.

Die von Tag zu Tag auftretenden Schwankungen im Abwasser- und Schmutzstoffanfall zeigen deutlich, wie schwierig es ist, beispielsweise die Belastung einer Kläranlage durch Messungen an einem einzigen Tage zu beurteilen. Noch schwieriger wird dies, wenn verschiedene Systeme hinsichtlich spezifischem Schlammanfall, spezifischem Strombedarf oder Betriebskosten auf Grund derartiger Messungen miteinander verglichen werden sollen. Solche Vergleiche sind nur stichhaltig, wenn für die betreffenden Anlagen mehrere über 24 Stunden sich erstreckende Untersuchungen vorliegen. Da diese Messungen aber sehr aufwendig und entsprechend kostspielig sind, liegen solche Messresultate nur in wenigen Fällen vor. Es stellt sich deshalb für die Zukunft die ernsthafte Frage, nach welchen Gesichtspunkten Kläranlagen verschiedener Systeme objektiv miteinander verglichen werden können. Soll dies auf Grund von Messungen, auf der Ermittlung der tatsächlich angeschlossenen Einwohner oder bezogen auf die Aufbaugrösse der Anlage erfolgen.

5. Zusammenfassung

In einer mittelgrossen Wohngemeinde wurde die Abwasserlast an verschiedenen Wochentagen anhand von 24-h-Untersuchungen gemessen. Es konnte dabei festgestellt werden, dass die bei Trockenwetter anfallenden Abwassermengen kleiner sind als die, die heute bei der Projektierung von Kläranlagen in Rechnung gezogen werden. Die Gründe werden diskutiert, und es wird auf die daraus zu ziehenden Konsequenzen hingewiesen.

Bezüglich der Schmutzstoffmengen wurde festgestellt, dass diese von Tag zu Tag sehr unterschiedlich sind. An gewissen Untersuchungstagen wurden die heute üblichen Richtwerte überschritten, wogegen sie an anderen Tagen viel tiefer lagen. Es wird in diesem Zusammenhang auf die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten bezüglich der Beurteilung der Belastung einer Kläranlage sowie der Vergleichbarkeit verschiedener Reinigungssysteme auf Grund kurzzeitiger Messungen hingewiesen.