

Die bakterielle Belastung des Donaukanals

W. KOHL, F. ZIBUSCHKA

Zur Zeit der Planung und der Diskussion über eine Großkläranlage für die Reinigung der Wiener Abwässer dürfen bei Betrachtung der abwasserhygienischen Situation der Stadt auch der Donaukanal und seine Abwasserbelastung nicht außer acht gelassen werden. Besonders deshalb, weil einerseits die Fischhälter des Zentralfischmarktes in diesem Wasser hängen und andererseits der Erholungswert der dem Donaukanal entlang liegenden Parkanlagen durch einen ekelerregenden Abwassergeruch gemindert wird. Bakteriologische Untersuchungen des Donaukanalwassers, die im folgenden wiedergegeben sind, sollen über die Abwasserbelastung des Donaukanals Aufschluß geben.

Material und Methodik

Die bakteriologische Untersuchung umfaßt die Bestimmung der

- a) Zahl der psychophilen Keime
- b) Zahl der mesophilen Keime
- c) Zahl der Säurebildner
- d) Zahl der Streptokokken
- e) Anwesenheit von Keimen der Gattung *Salmonella*
- f) Häufigkeit des Nachweises von Keimen der Gattungen *Salmonella* und *Proteus*.

Allgemeines

Die in dem zu untersuchenden Wasser enthaltenen Bakterien werden bei der Membranfiltermethode durch Filtration des Wassers durch die Membranfilter (Sartorius) auf deren Oberfläche zurückgehalten. Das Filter wird auf den Nährboden aufgelegt. Die Nährstoffe, die durch das Filter diffundieren, bieten so den auf der Filteroberfläche liegenden Bakterien gute Wachstums-möglichkeiten. Dadurch entwickeln sich die Keime bei Bebrütung zu sichtbaren und zählbaren Kolonien. Das zur Filtration notwendige Gerät besteht aus einem

Trichteraufsatz, der einen verschieden großen Inhalt haben kann, und einem Unterteil mit einer Metallfritte. Die Teile, zwischen die das Filter eingelegt wird, werden durch einen Verschlußring zusammengehalten. Die Filter weisen einen Durchmesser von 5 cm auf und werden auf die Metallfritte gelegt. Nach Aufsetzen des Trichteraufsatzes wird das Membranfilter durch Anziehen des Verschlußringes festgeklemmt. Das Auslaufrohr sitzt in einem durchbohrten Gummistopfen auf einer Saugflasche. An diese ist eine Wasserstrahlpumpe oder eine andere geeignete Vakuumpumpe angeschlossen.

Entkeimung des Gerätes und der Filter

Da der Trichteraufsatz und der Unterteil mit dem Membranfilter in Berührung kommen, müssen sie nach jeder Probe mit einem Bunsenbrenner (Stadt- oder Propangas) durch Abflammen entkeimt werden. Es ist zweckmäßig, mit zwei Trichteraufsätzen und zwei Fritten zu arbeiten. Nach Aufarbeitung jeder Wasserprobe werden der verwendete Trichter und die Fritte solange abgeflammt, bis die anhaftenden Wassertropfen verdampft sind. Der Trichter ist dann sehr heiß, so daß er umgekehrt auf eine geeignete Unterlage gestülpt werden muß. Bis zur übernächsten Probe ist er wieder ausgekühlt und verwendungsfähig. Sofern keine sterilisierten und zweckmäßig verpackten Filter zur Verfügung stehen, müssen die Membranfilter vor Gebrauch sterilisiert werden.

Arbeitsgang

Auf die Metallfritte des entkeimten Membranfiltergerätes wird mit einer sterilen Pinzette ein sterilisiertes Membranfilter so aufgelegt, daß die Rastriering bzw. die Nummer des Filters oben zu sehen ist. — Eine Arbeitsvereinfachung und ein Schutz vor Verwechslung läßt sich erzielen, wenn man die Filter vor Gebrauch mit der Probennummer, der Anzahl Milliliter filtrierten Wassers und dem Datum oder ähnlichen Kennzeichen versieht. Sonst muß man diese Kennzeichnung nach der Bebrütung von der Petrischale auf das Filter übertragen. Wird die Beschriftung am Rand des Filters vor der Filtration angebracht, so muß das Filter dazu auf eine keimfreie Unterlage aufgelegt werden. Am besten eignet sich dazu eine abgeflamnte Aluminiumfolie. — Der Aufsatz wird mit dem Verschlußring fixiert und der Absperrhahn des Unterteils geschlossen. Da bei der Bestimmung der Zahl der psychrophilen, heterotrophen, saprophytischen Keime mit kleinen Wasservolumen gearbeitet wird und nach der Bebrütung viele Kolonien zu erwarten sind, ist es notwendig, zunächst zirka 20 ml steriler isotoner NaCl-Lösung in den Trichteraufsatz und damit auf das Filter zu bringen. Dadurch erreicht man eine gute

Verteilung der dann anwachsenden Kolonien. Die zu untersuchende Wasserprobe wird besonders bei allen stärker verunreinigten Proben so verdünnt, daß die zu erwartende Kolonienzahl gut auszählbar ist. Bei der Verdünnung ist darauf zu achten, daß nur sterilisierte Eprouvetten und eine keimfreie isotone NaCl-Lösung Verwendung finden. Bei der Herstellung der Verdünnungsreihe ist es notwendig, die Wasserprobe und die Verdünnungsflüssigkeit mit Hilfe von selbstverständlich sterilisierten 1 ml-Pipetten gut durchzumischen, wobei für jedes Verdünnungsröhrchen eine neue Pipette verwendet werden muß. Die entsprechend verdünnte Probe wird in den Trichter pipettiert, der Absperrhahn geöffnet und das Wasser aus dem Trichter durch das Membranfilter abgesaugt. Um zu verhindern, daß ein Tropfen der Probe durch eine Unachtsamkeit an der Wand des Trichters hängen bleibt, spült man mittels einer Spritzflasche mit keimfreier isotoner NaCl-Lösung die Innenwand des Trichters ab, damit sicher die ganze Probe durchgesaugt wird.

Nach Abnahme des Trichteraufsatzes wird mit einer abgeflamten Pinzette das Filter mit der Unterseite nach unten auf den Nährboden in eine Petrischale gelegt. Um Nährboden zu sparen, sind kleine Petrischalen mit einem Durchmesser von zirka 5,5 cm sehr zweckmäßig. Beim Auflegen des Filters ist darauf zu achten, daß sich keine Luftblasen unterhalb des Membranfilters bilden. Von jeder Probe werden zwei bis drei Filter mit verschiedenen Verdünnungen der zu untersuchenden Wasserproben zur Ermittlung der Keimzahl bebrütet. Nach der Bebrütung werden die Filter abgenommen und auf eine saugende Unterlage zum Trocknen aufgelegt. Die gewachsenen Kolonien werden ausgezählt. Das Ergebnis jedes Filters wird berechnet und dann der Durchschnitt der Ergebnisse von zwei bis drei Filtern als Zahl der Keime dieser Wasserprobe angegeben.

ad a) Bestimmung der Zahl von psychrophilen, heterotrophen, saprophytischen Keimen.

Die Zahl dieser Keime wird nach der Membranfiltermethode bestimmt. Als Nährboden findet gewöhnlicher Agar Verwendung. Das Rezept seiner Herstellung ist untenstehend angeführt.

Agar

15–20 g Agar-Agar
1000 ml Bouillon
An drei aufeinanderfolgenden Tagen
je 30 Minuten im Dampftopf sterilisieren

Bouillon

10 g Lab Lemco (Fleischextrakt)
10 g Pepton
5 g Kochsalz
1000 ml aqua dest.
13 ml n/1 NaOH, ph 7,4
30 Minuten bei 125 ° C sterilisieren

Bebrütet wird bei 22 ° C 48 Stunden.

- ad b) Bestimmung der Zahl von mesophilen, heterotropen, saprophytischen Keimen.

Die Zahl der Mesophilen wird ebenfalls mit Hilfe der Membranfiltermethode festgestellt. Da die Zahl der Mesophilen geringer ist, muß man mit größeren Volumina Untersuchungswasser arbeiten. Die Bebrütung erfolgt bei 44 °C 48 Stunden lang. Es findet der Lactose-Fuchsin-Agar nach Endo Verwendung.

- ad c) Bestimmung der Zahl der Säurebildner (Coliforme).

Die Zahl der Säurebildner wird nach derselben Methode ermittelt wie die Zahl der Mesophilen. Die Zahl der auf Lactose-Fuchsin-Agar mit Rotfärbung wachsenden Kolonien wird als Zahl der Säurebildner bezeichnet. Er ist wie folgt zusammengesetzt:

250 ml Bouillon pH 7,6
 2,5 g Lactose
 0,33 g Natriumsulfit wasserfrei
 6,25 ml 2prozentige alkoholische Fuchsinlösung basisch
 1,25 % Agar

- ad d) Bestimmung der Zahl der Streptokokken (Fäkalstr.).

Die Feststellung dieser Keimart erfolgt ebenfalls auf Membranfiltern. Die Bebrütungstemperatur beträgt 37 ° oder 44 °C, die Dauer der Bebrütung 48 Stunden. Als Nährboden findet der Na-Acid-Nährboden nach SLANETZ und BARTLEY Verwendung.

Er hat folgende Zusammensetzung:

20 g Pepton
 5 g Hefeextrakt
 2 g Glucose
 4 g K_2HPO_4
 1000 ml aqua dest. pH 7,2

Auf 100 ml Nährboden gibt man 1 ml 1prozentige TTC-Lösung und 1 ml 4prozentige Na-N³-Lösung.

Die Anzahl aller Kolonien (weiß, rosa, rot) gibt die Streptokokkenzahl an. Der Beweis, daß es sich um Enterokokken handelt, muß durch Züchtung auf Spezialnährböden und Überprüfung der typischen Eigenschaften erst geführt werden.

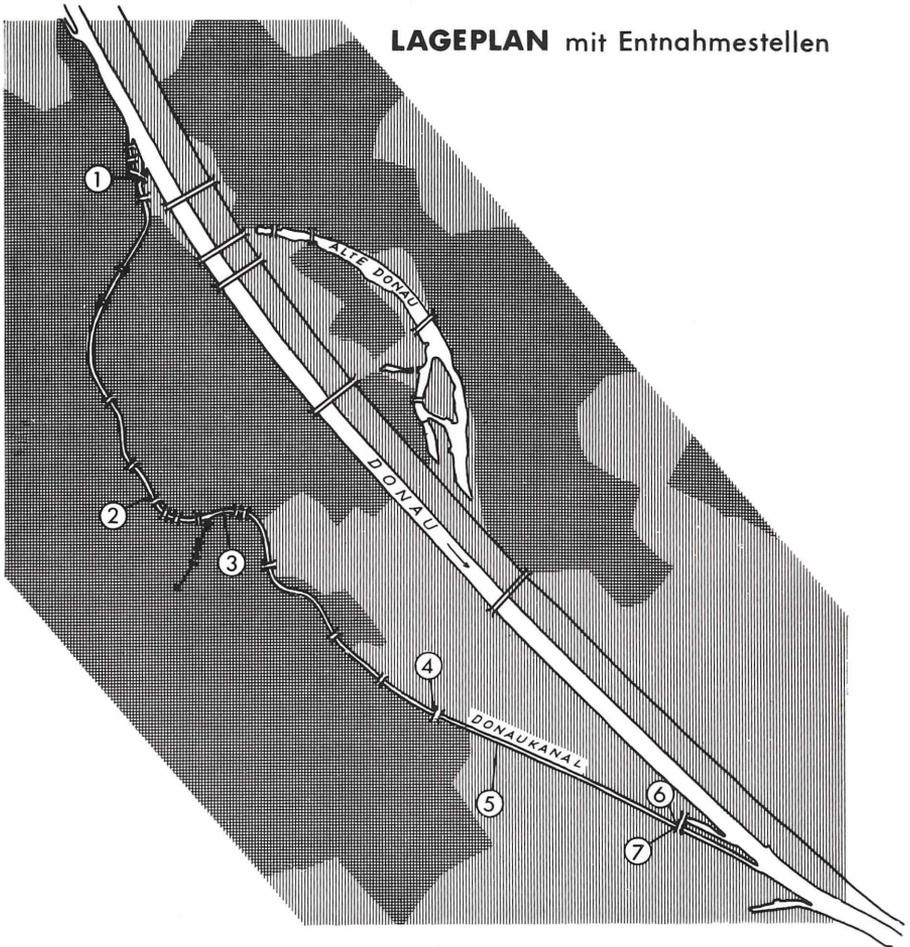


Abbildung 1
Lageplan

- ad e) Die Feststellung der Anwesenheit von Keimen der Gattung *Salmonella* (qualitativer Nachweis) erfolgt nach einer an der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung von KOHL und ZIBUSCHKA ausgearbeiteten Methode (Wasser und Abwasser 1966, 9–17).
- ad f) Häufigkeit des Nachweises von Keimen der Gattungen *Salmonella* und *Proteus*.

Um eine Aussage über die Häufigkeit des Vorkommens dieser Keime machen zu können, wurde die Anzahl der Impfstriche, aus welchen die gesuchten Keime herausschwärmten, gezählt und folgendermaßen bewertet. Wenn von insgesamt 16 Impfstriichen aus 1 bis 4 die gesuchten Keime herausschwärmten, wurde dies mit + (ein Kreuz) positiv bezeichnet. Waren 5 bis 8 positiv, dann wurde die Kennzeichnung ++ gewählt. Bei 9 bis 12 Impfstriichen wurde mit +++ und bei 13 bis 16 positiven Impfstriichen mit ++++ bewertet.

Die Probenentnahmen erfolgten achtmal in der Zeit vom 19. August 1968 bis 13. Jänner 1969. Die sieben Entnahmestellen sind aus Abb. 1 zu ersehen.

Die Ergebnisse der acht Untersuchungen sind im folgenden tabellenmäßig zusammengestellt wiedergegeben. Die Zahl der psychrophilen, heterotrophen, saprophytischen Keime ist in Tabelle 1 angegeben. Daraus ist zu erkennen, daß in Nußdorf, kurz unterhalb der Schleuse, die Keimzahl noch gering ist. Sie entspricht etwa der durchschnittlichen Psychrophilenzahl der Donau oberhalb Wiens.* Bereits beim Fischmarkt steigen die Werte enorm an. Durch den Wienfluß, welcher zur Zeit der ersten fünf Untersuchungen nur eine geringere Belastung aufwies, kam es zu einer Verdünnung des Donaukanalwassers, wodurch die Keimzahl etwas absank. Von der sechsten Untersuchung an hatte der Wienfluß eine starke bakterielle Belastung, wodurch die Keimzahlen im Donaukanal nicht abfielen, sondern anstiegen.

Nach Einmündung der Hauptsammelkanäle steigen die Werte naturgemäß an. Von sechzehn Untersuchungen, die unterhalb der Hauptsammelereinmündungen durchgeführt wurden, erbrachten elf Ergebnisse in der Größenordnung von Milliarden. Die bakterielle Verunreinigung des Donaukanals in Höhe des Fischmarktes findet eine ganz einfache Erklärung. Der neben dem Donaukanal verlaufende Ufersammler ist mit Regenüberläufen ausgestattet, die bei großem Regenwasseranfall überlaufen. Diese Regenüberläufe werden

* Strom-km 1934, rechtes Ufer.

Belastung des Donaukanals

Tabelle 1: Psychrophile

| Entnahmestellen | 1. Untersuchung am 19. 8. 1968 | 2. Untersuchung am 3. 9. 1968 | 3. Untersuchung am 2. 10. 1968 | 4. Untersuchung am 21. 10. 1968 |
|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Nußdorf r. Ufer | 9.800 | 3.200 | 6.300 | 3.250 |
| Fischmarkt r. Ufer | 57.000.000 | 264.000.000 | 105.500.000 | 302.500.000 |
| DDSG-Direktion r. Ufer | 38.000.000 | 160.000.000 | 20.000.000 | 20.000.000 |
| obh. l. Hauptsammler l. Ufer | 64.000.000 | 114.000.000 | 29.500.000 | 68.000.000 |
| obh. r. Hauptsammler r. Ufer | 11.600.000 | 19.300.000 | 27.200.000 | 4.600.000 |
| obh. Hafnbrücke l. Ufer | 74.000.000 | 546.000.000 | 236.000.000 | 8.060.000.000 |
| obh. Hafnbrücke r. Ufer | 322.500.000 | 1.208.000.000 | 648.000.000 | 4.030.000.000 |
| Entnahmestellen | 5. Untersuchung am 5. 11. 1968 | 6. Untersuchung am 18. 11. 1968 | 7. Untersuchung am 9. 12. 1968 | 8. Untersuchung am 13. 1. 1969 |
| Nußdorf r. Ufer | 4.400 | 3.800 | 11.800 | 570 |
| Fischmarkt r. Ufer | 10.180.000.000 | 51.500.000 | 2.035.000 | 960.000 |
| DDSG-Direktion r. Ufer | 436.000.000 | 11.280.000.000 | ausgefallen | 97.200.000 |
| obh. l. Hauptsammler l. Ufer | 144.000.000 | 338.000.000 | 760.000.000 | 205.000.000 |
| obh. r. Hauptsammler r. Ufer | 240.000.000 | 252.000.000 | 664.000.000 | 227.200.000 |
| obh. Hafnbrücke l. Ufer | 18.160.000.000 | 32.220.000.000 | 72.720.000.000 | 3.008.000.000 |
| obh. Hafnbrücke r. Ufer | 96.640.000.000 | 44.400.000.000 | 120.640.000.000 | 1.368.000.000 |

aber auch wirksam, wenn die Kanäle die anfallenden Abwassermengen nicht mehr fassen können. Da die heute bestehende Kanalisation auf früheren Berechnungen beruht, kann sie die durch größeren Wasserverbrauch anfallenden Abwassermengen nicht mehr aufnehmen und daher fließt das Abwasser in den Donaukanal. Abb. 2 zeigt zwei derartige Regenüberläufe vor dem Fischmarkt.

Die große Zahl der Mesophilen, Säurebildner und Streptokokken weist besonders auf die fäkale Verunreinigung hin. Die Mesophilen, die in Tabelle 2 wiedergegeben sind, lassen erkennen, daß der Anstieg dieser Keime unterhalb von Nußdorf unterschiedlich ist. Während bei den ersten drei Untersuchungen und bei der fünften ein deutlicher Anstieg in Höhe des Fischmarktes festzustellen war, konnte dies bei der vierten, sechsten, siebenten und achten Untersuchung nicht konstatiert werden. Die Zahl der Mesophilen ist nach der Wienflußmündung – bei der DDSG-Direktion – fast durchwegs höher als vorher. Bei den Psychrophilen war dies gerade umgekehrt. Diese Erscheinung läßt sich folgendermaßen erklären. Die Verunreinigung des Wienflusses erfolgte erst kurz vor dem Zusammenfluß mit dem Donaukanal. Auf dieser kurzen Strecke werden die Selbstreinigungsvorgänge noch nicht in stärkerem Maße

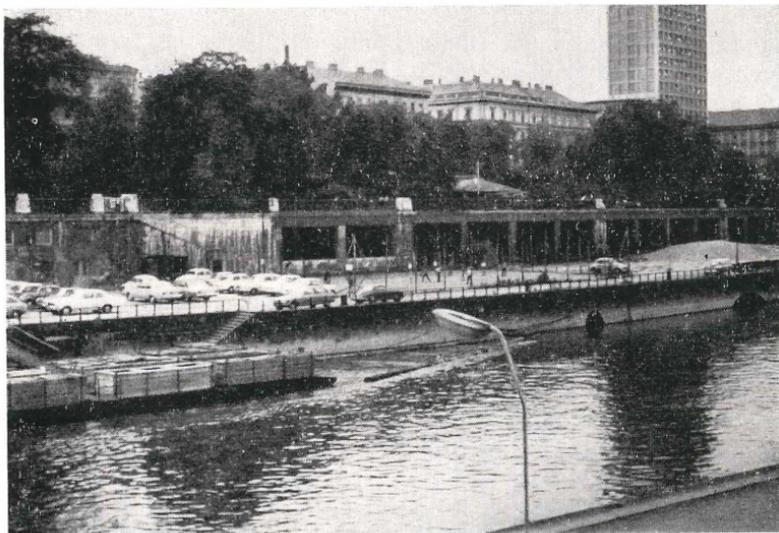


Abbildung 2
Donaukanal, Regenüberläufe vor dem Fischmarkt

Belastung des Donaukanals

Tabelle 2: Mesophile

| Entnahmestellen | 1. Untersuchung am 19. 8. 1968 | 2. Untersuchung am 3. 9. 1968 | 3. Untersuchung am 2. 10. 1968 | 4. Untersuchung am 21. 10. 1968 |
|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Nußdorf r. Ufer | 3.200 | 2.550 | 2.500 | 11.500 |
| Fischmarkt r. Ufer | 170.000 | 485.000 | 134.000 | 11.500 |
| DDSG-Direktion r. Ufer | 450.000 | 332.500 | 172.000 | 135.000 |
| obh. l. Hauptsammler l. Ufer | 150.000 | 380.000 | 87.500 | 186.500 |
| obh. r. Hauptsammler r. Ufer | 150.000 | 137.500 | 187.500 | 85.000 |
| obh. Hafnbrücke l. Ufer | 400.000 | 740.000 | 405.000 | 95.000 |
| obh. Hafnbrücke r. Ufer | 5.200.000 | 10.950.000 | 3.200.000 | 105.000 |
| Entnahmestellen | 5. Untersuchung am 5. 11. 1968 | 6. Untersuchung am 18. 11. 1968 | 7. Untersuchung am 9. 12. 1968 | 8. Untersuchung am 13. 1. 1969 |
| Nußdorf r. Ufer | 550 | 1.800 | 925 | 2.100 |
| Fischmarkt r. Ufer | 135.000 | 7.000 | 1.250 | 1.950 |
| DDSG-Direktion r. Ufer | 285.000 | 11.500 | ausgefallen | 296.000 |
| obh. l. Hauptsammler l. Ufer | 197.500 | 8.000 | 21.000 | 68.800 |
| obh. r. Hauptsammler r. Ufer | 230.000 | 55.000 | 15.500 | 128.000 |
| obh. Hafnbrücke l. Ufer | 11.000 | 175.000 | 63.000 | 142.000 |
| obh. Hafnbrücke r. Ufer | 55.000 | 235.000 | 45.000 | 280.000 |

Tabelle 4: *Salmonella* — Serotypen

| Entnahmestellen | 1. Untersuchung am 19. 8. 1968 | 2. Untersuchung am 3. 9. 1968 | 3. Untersuchung am 2. 10. 1968 | 4. Untersuchung am 21. 10. 1968 |
|------------------------------|---|---|---|--|
| Nußdorf r. Ufer | E1 <i>S. orion</i> | E1 <i>S. anatum</i> | nicht nachweisbar | C1 <i>S. infantis</i> |
| Fischmarkt r. Ufer | B <i>S. brandenburg</i> C3 <i>S. emek</i> D1 <i>S. panama</i> | C1 <i>S. infantis</i> | nicht nachweisbar | nicht nachweisbar |
| DDSG-Direktion r. Ufer | C3 <i>S. emek</i> D1 <i>S. panama</i> E1 <i>S. anatum</i> | B <i>S. typhi</i> <i>murium</i> E1 <i>S. anatum</i> | nicht nachweisbar | C1 <i>S. oranienburg</i> |
| obh. l. Hauptsammler l. Ufer | B <i>S. derby</i> C2 <i>S. münchen</i> | B <i>S. typhi</i> <i>murium</i> B <i>S. brandenburg</i> | E1 <i>S. meleagridis</i> | nicht nachweisbar |
| obh. r. Hauptsammler r. Ufer | C1 <i>S. isangi</i> C3 <i>S. emek</i> | C3 <i>S. emek</i> E1 <i>S. anatum</i> E <i>S. amsterdam</i> | B <i>S. java</i> | C2 <i>S. manhattan</i> D1 <i>S. kapemba</i> |
| obh. Hafnbrücke l. Ufer | C1 <i>S. infantis</i> C1 <i>S. emek</i> E1 <i>S. anatum</i> | C2 <i>S. münchen</i> E4 <i>S. senftenberg</i> | E1 <i>S. anatum</i> | B <i>S. derby</i> E1 <i>S. anatum</i> |
| obh. Hafnbrücke r. Ufer | B <i>S. derby</i> D1 <i>S. kapemba</i> E1 <i>S. anatum</i> | C2 <i>S. münchen</i> | B <i>S. derby</i> C2 <i>S. manhattan</i> | D1 <i>S. kapemba</i> |

Tabelle 5: *Salmonella* — Serotypen

| Entnahmestellen | 5. Untersuchung am 5. 11. 1968 | 6. Untersuchung am 18. 11. 1968 | 7. Untersuchung am 9. 12. 1968 | 8. Untersuchung am 13. 1. 1969 |
|------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|
| Nußdorf r. Ufer | nicht nachweisbar | B <i>S. typhi</i> <i>murium</i> C ₂ <i>S. blockley</i> | nicht nachweisbar | nicht nachweisbar |
| Fischmarkt r. Ufer | D ₁ <i>S. kapemba</i> | nicht nachweisbar | nicht nachweisbar | B <i>S. paratyphi</i> B Lyso- typ: Taunton Lyso- typ: BAOR |
| DDSG-Direktion r. Ufer | E ₁ <i>S. anatum</i> | E ₂ <i>S. newington</i> | ausgefallen | B <i>S. B-Stamm</i> / H — — C ₂ <i>S. manhattan</i> E ₁ <i>S. anatum</i> E ₄ <i>S. senftenberg</i> E <i>S. westerstede</i> |
| obh. I. Hauptsammler I. Ufer | E ₁ <i>S. anatum</i> | nicht nachweisbar | C ₂ <i>S. manchester</i> C ₂ <i>S. manhattan</i> C ₃ <i>S. kentucky</i> D ₁ <i>S. kapemba</i> E ₁ <i>S. anatum</i> E <i>S. westerstede</i> | B <i>S. B-Stamm</i> / H — — D ₁ <i>S. kapemba</i> E ₁ <i>S. anatum</i> |

| | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| obh. r. Hauptsammler r. Ufer | D ₁ <i>S. kapemba</i> | E ₁ <i>S. anatum</i> | B <i>S. paratyphi B</i> | C ₁ <i>S. monteideo</i> |
| | E ₁ <i>S. anatum</i> | | Lyso- typ: Taunton | E ₁ <i>S. anatum</i> |
| obh. Hafenbrücke l. Ufer | D ₁ <i>S. kapemba</i> | B <i>S. wien</i> | B <i>S. infantis</i> | C ₁ <i>S. bareilly</i> |
| | E ₁ <i>S. anatum</i> | E ₂ <i>S. newington</i> | Lyso- typ: nicht durchführbar | C ₁ <i>S. infantis</i> |
| | | E ₄ <i>S. senftenberg</i> | | E ₁ <i>S. meleagridis</i> |
| | | B <i>S. derby</i> | | B <i>S. typhi</i> |
| obh. Hafenbrücke r. Ufer | E ₁ <i>S. anatum</i> | B <i>S. bredeney</i> | <i>murium</i> | <i>murium</i> |
| | | E ₁ <i>S. anatum</i> | B <i>S. brandenburg</i> | B <i>S. B-Stamm /</i> |
| | | | B <i>S. bredeney</i> | H — — |
| | | | C ₁ <i>S. oranienburg</i> | C ₁ <i>S. bareilly</i> |
| | | | C ₂ <i>S. manhattan</i> | C ₂ <i>S. münchen</i> |
| | | | D ₁ <i>S. kapemba</i> | |
| | | E ₁ <i>S. meleagridis</i> | | |
| | | E ₁ <i>S. give</i> | | |

wirksam, wodurch auch die bedeutenden Keimzählerhöhungen noch fehlen. So kommt es, daß die Mesophilen unterhalb der Wienflußmündung vermehrt, die Psychrophilen dagegen vermindert sind. Auch die Säurebildner auf Endo — den Coliformen vergleichbar — weisen so wie die Mesophilen erst nach Einmündung der Wien die höchsten Werte auf.

Die Zahl der Streptokokken läßt hingegen ein mit den Psychrophilen gleichsinniges Ansteigen und Abfallen erkennen. Daraus muß allerdings der Schluß gezogen werden, daß bei den mit dieser Methode nachweisbaren Streptokokken nicht nur Fäkalstreptokokken, sondern auch Streptokokken anderer Art festgestellt werden.

Im Rahmen der bakteriellen Belastung muß dem Vorkommen von Salmonellen aus hygienischen Gründen besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. POPP (1965) hält den Nachweis von Salmonellen überhaupt für das maßgebende Kriterium der bakteriellen Verunreinigung. Die im Donaukanal an den sieben Entnahmestellen gefundenen Salmonellentypen sind in den Tabellen 3 und 4 angeführt. An den acht Untersuchungstagen konnten insgesamt 30 verschiedene Sero- und Lysotypen isoliert werden. Von 55 Proben waren 44 salmonellenhaltig, das sind 80%. Nach dem Einteilungsprinzip von POPP (1957) „Salmonellen-Kataster eines Flußgebietes“ entspricht das einer sehr starken Verunreinigung mit Salmonellen. In dem unteren Abschnitt des Donaukanals nach Einmündung der Hauptsammelkanäle waren alle Proben salmonellapositiv, aber auch beim Fischmarkt, wo unter anderem die Weihnachtskarpfen gehältert werden, lassen sich immer wieder Salmonellen nachweisen. Um eine quantitative Aussage machen zu können, wurde — so wie in der Methodik beschrieben — die Zahl jener Impfstriche ausgezählt, die erkennbare *Salmonella*-Kolonien enthielten. Die Ergebnisse, die in Tabelle 5 angeführt sind, lassen keine Gesetzmäßigkeit erkennen. Die Menge der gefundenen Kolonien scheint in erster Linie davon abzuhängen, ob zur Zeit der Probenentnahme gerade eine stärker konzentrierte Abwasserfahne vorbeigeflossen ist oder nicht. Die Häufigkeit des Vorkommens von Proteuskeimen, die in derselben Tabelle wiedergegeben ist, läßt auch keine wesentliche Aussage zu. Von Bedeutung scheint nur zu sein, daß auch bei häufig und massenhaft nachweisbaren Proteuskeimen die Salmonellen nicht unterdrückt werden. Bei einer *Proteus*-Häufigkeit von +++ (häufig nachweisbar) konnten Salmonellen in allen Nachweisbarkeitsstufen festgestellt werden.

Die Ergebnisse aller für die bakteriologische Untersuchung verwendeten Kriterien lassen erkennen, daß der Donaukanal, in dem die Wiener früher einmal badeten und heute noch fischen, durch Abwassereinleitungen zu einem Abwassergerinne geworden ist.

Erst wenn durch größer dimensionierte Kanäle oder Entlastungskanäle das Überfließen der Regenüberläufe vermieden wird, kann im oberen Teil des Donaukanals mit einer Besserung gerechnet werden. Im unteren Teil wird der Bau der Großkläranlage Abhilfe schaffen. Erst dann werden die Grünanlagen der Donaulände zu wahren Erholungsstätten werden. Frei von ekel-erregendem Anblick und Geruch.

Literatur

- KOHL, W., ZIBUSCHKA, F. (1966): Eine Nachweismethode für Salmonellen in der hydrobakteriologischen Routineuntersuchung. — Wasser und Abwasser, Bd. 1966, 9–17.
- POPP, L. (1957): Der *Salmonella*-Kataster eines Flußgebietes. — Gesundheits-Ingenieur, 78, H. 21/22, 333–335.
- POPP, L. (1965): Hygienische Kriterien bei der Beurteilung von Trink-, Fluß- und Badewässern. — Alimenta, 4, 137–145.

Anschrift der Verfasser: Tzt. Dr. Werner KOHL, Leiter der Abteilung Bakteriologie, tech. Ob. Rev. Friedrich ZIBUSCHKA, beide Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Schiffmühlenstraße 120, A-1223 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [1968](#)

Autor(en)/Author(s): Kohl Werner, Zibuschka Franziska

Artikel/Article: [Die bakterielle Belastung des Donaukanals 9-23](#)