

## Das Feldlaboratorium des Abwassersachverständigen Physikalisch-chemische Untersuchungen

*Dipl. Chemiker Dr. Karl Knie,*  
*Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung,*  
*Wien-Kaisermühlen*

Für Amtssachverständige, die mit dem Gewässeraufsichtsdienst und der Kontrolle von Abwasser-Reinigungsanlagen betraut sind, sowie für sonstige Interessenten, wird von der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung in Wien ein Untersuchungskoffer herausgebracht. Er dient dazu, um an Ort und Stelle von einem Vorfluter, bzw. von einem Abwasser, Proben zu entnehmen und anschließend eine Voruntersuchung durchzuführen. Das Kontrollorgan bekommt dadurch schon am Entnahmeort einen gewissen Überblick über die Art und den Grad der Verschmutzung und gewinnt wichtige Fingerzeige für die eventuell noch notwendige ausführliche Probenentnahme für eine genaue fachmännische Untersuchung. Der Untersuchungskoffer enthält ein *chemisches* und ein *biologisches* Abteil, in welchem in übersichtlicher Anordnung die notwendigen Entnahme- und Untersuchungsgeräte griffbereit und transportsicher untergebracht sind. Dieser Untersuchungskoffer ist nur als eine „Grundausrüstung“ gedacht, die jeweils den Anforderungen gemäß durch weitere Zusatzkoffer individuell ergänzt werden kann.

### A. Erhebungen an Ort und Stelle, Ortsbesichtigung, Führung eines Feldbuches

Bevor eine Abwasser- oder Gewässeruntersuchung durchgeführt wird, muß ihr Zweck genauestens bekannt sein. Diesem entsprechend ist die Probenentnahme zu planen und durchzuführen. Zu dieser soll nur dann geschritten werden, wenn die Einsicht in die vorhandenen Unterlagen und die Erhebungen an Ort und Stelle Klarheit gebracht haben über:

- a) Herkunft, Menge, Beschaffenheit und Verwendungszweck des Reinwassers.
- b) Fabrikationsvorgänge.
- c) Abwasser, Art und Beschaffenheit, zeitlicher und mengenmäßiger Anfall, Leitungen und Reinigungsanlagen.
- d) Einleitungsstelle des Abwassers in den Vorfluter,

e) Vorfluterbeschaffenheit oberhalb und unterhalb der Einleitung, Wasserführung und Abwasserfahne.

f) Ober- und Unterlieger.

Erst auf Grund der diesbezüglichen Kenntnisse ist man in der Lage, einen Plan für die Probenentnahme zu entwerfen und die Art der Untersuchung klarzulegen. Die Untersuchungen können mehr allgemeiner Natur sein und sich auf Sauerstoffbilanz, Kaliumpermanganat-Verbrauch usw. beziehen oder es muß auch auf solche Stoffe geachtet werden, die für einen bestimmten Betrieb als spezifisch anzusehen sind, z. B. auf Zyanverbindungen nach Galvanisierbetrieben und Kokereien, auf Chromverbindungen nach Gerbereien usw.

Dem Untersuchungskoffer liegt ein Feldbuch bei. Alle Erhebungen und Wahrnehmungen sind genauestens aufzuzeichnen; sie dienen mit den Untersuchungsergebnissen dazu, einen Fall gutächtlich beurteilen zu können. Die Aufzeichnungen sind um so wertvoller, je genauer und erschöpfender sie gemacht werden. Der Sachverständige erleichtert sich ferner seine Arbeit sehr, wenn er sich der Mühe unterzieht, eine kleine Lageskizze anzufertigen, bzw. bei größeren Betrieben von den Wasser- und Abwasserführungen ein schematisches Fließbild zu zeichnen. Nach der Entnahme werden, z. B. durch Einzeichnen von roten Fähnchen, in der Skizze die Entnahmestellen festgehalten.

## B. Probenentnahme

### Ausrüstung

*Entnahmeflasche* aus reinweißem Glas mit mattiertem Schild und 1-l-Marke; *Gunmistopfen* dazu;

200-ml-*Glasstopfenflasche* aus reinweißem Glas;

zylinderförmiges *Schöpfgefäß* aus Zinkblech, 1 Liter, mit Messinghahn und beweglichem Drahtbügel;

5 m *Nylonseil* oder *Messingkette*;

kleiner *Entnahmebecher*, Inhalt 220 ml, verstellbar auf einem Bambusstock befestigt;

1 Stück *Plastikschraubgefäß* mit 250 ml Inhalt.

### *Ausführung der Entnahme\**:

Im einfachsten Fall einer Probenentnahme füllt man die Entnahmeflasche direkt, entweder so, daß man sie unter einen Auslauf hält, oder daß man sie, bei fließenden und stehenden Gewässern, mit der Hand in

\* Siehe auch: Karl Knie, „Wie entnimmt man eine Wasserprobe?“ Stadtreinigung CCVI, 2, S. 53, Vlg. für Technik und Kultur, Berlin-Charlottenburg 9.

schräger Lage etwa 20 bis 30 cm unter die Wasseroberfläche taucht. Vor der Probenentnahme ist die Flasche und ihr Stopfen dreimal mit dem zu untersuchenden Wasser gut zu spülen. Bei verschmutzten oder schwer zugänglichen Wässern muß das Schöpfgefäß verwendet werden. Auch hier darf die Vorsicht nicht außer acht gelassen werden, das Gefäß vor der endgültigen Probenentnahme gut mit der Probe auszuspülen. Für die Entnahme von Schlamm ist ein Becher, bzw. ein schaufelartiges Gerät vorgesehen. Diese sind in jeder Lage verstellbar an einem Bambusstock anzubringen, welcher auch für die biologische Probengewinnung dient.

Unmittelbar nach der Entnahme sind die Flaschen und die Gefäße zu beschriften, wobei eine kurze und klare Probenbezeichnung zu wählen ist, die jede Verwechslung ausschließt.

## C. Untersuchungen an Ort und Stelle

### Wasser- und Lufttemperatur

#### Ausrüstung

*Wasserschöpfthermometer* in vernickelter Messinghülle von 0° bis 30°, in  $\frac{1}{10}$  geteilt;

Zur Bestimmung der Temperatur heißer Abwässer wird über Wunsch noch ein weiteres Schöpfthermometer von 0° bis 100°, in ganze Grade geteilt, geliefert;

*Luftthermometer* in vernickelter Messinghülle, von -10° bis 50°, in halbe Grade geteilt;

10 m *Nylonseil* mit Karabiner und Wickelholz.

#### Ausführung der Bestimmung

Das Wasserschöpfthermometer wird in das Wasser einige Zeit eingehängt und nachher die Temperatur abgelesen. Dieser Vorgang wird wiederholt. Ergeben zwei Ablesungen den gleichen Wert, dann ist diese Temperatur anzugeben.

Das Luftthermometer wird im Schatten einige Zeit aufgehängt. Unmittelbar vor der Ablesung wird das Luftthermometer an einer Schnur etwa 2 Minuten im Kreise geschleudert.

Die Wassertemperatur wird in Zehntelgraden, die Lufttemperatur in ganzen Grad en angegeben.

#### Beurteilung

Ein Abwasser soll nur dann in den Vorfluter eingeleitet werden, wenn es ungefähr auf die Temperatur des Vorfluters abgekühlt worden ist. Findet durch die Einleitung eines Abwassers in einen kleinen Vorfluter eine nennenswerte Temperaturerhöhung desselben statt, so kann dies zu unerwünschten Abbauvorgängen Anlaß geben.

**Anmerkung**

Wird die Sauerstoffbestimmung quantitativ ausgewertet, so ist eine besonders genaue Bestimmung der Wassertemperatur zur Berechnung des Sauerstoffdefizites wichtig. Das Wasserschöpftthemometer kann fallweise auch dazu dienen, die Einschichtung eines Abwassers in einen Vorfluter, oder eines Baches oder eines Flusses in einen See zu bestimmen.

**Sinnenfällige Beschaffenheit**

Darunter versteht man die Beurteilung eines Wassers, bzw. Abwassers, hinsichtlich seiner Färbung, seiner Klarheit und seines Geruches. Damit wird die zur Zeit der Probenentnahme herrschende „äußere Beschaffenheit“ festgehalten. Es ist dies an Ort und Stelle notwendig, da sich manche Reinwässer, meistens aber die Abwässer beim Aufbewahren verändern (Ausflockung von Eisen, Kolloiden, beginnende Fäulnis usw.).

Erhöhte Temperatur (Zimmertemperatur) und Durchmischen der Probe mit Luft beim Umfüllen spielen dabei eine wichtige Rolle.

**Ausrüstung:**

*Entnahmeflasche* aus reinweißem Glas mit mattiertem Schild und 1-l-Marke;  
*200-ml-Glasstopfenflasche* aus reinweißem Glas.

**Ausführung der Bestimmungen**

Die Wasserprobe in der farblosen Entnahmeflasche wird im Durch- und Auflicht betrachtet.

**Färbung:** farblos, fast farblos;

schwach, stark, sehr stark gefärbt;  
gelblich, bräunlich, grünlichgelblich usw.

**Klarheit:** klar, fast klar;

schwach, stark opaleszierend;  
schwach, stark, sehr stark trüb;  
undurchsichtig.

**Geruch:** Die 200 ml-Flasche wird an Ort und Stelle zu etwa der Hälfte mit der Probe gefüllt, vorerst verstopft und durch Anfassen mit der Hand erwärmt. Sodann wird die Flasche leicht geschüttelt und nach Abnehmen des Glasstopfens sofort der Geruch geprüft. Bei Ausführung der Geruchsprüfung im Labor wird im 150 ml-Becherglas eine etwa 50 ml-Probe, mit Uhrglas bedeckt, auf etwa 40° erwärmt:

ohne Besonderheit;  
sehr schwach, schwach, stark, sehr stark riechend;  
unrein, dumpfig, moorig, fäkalartig, urinös, jauchig;  
nach Mineralöl, nach Benzin, nach freiem Chlor usw.

Weiterhin müssen noch besonders auffällige Eigenschaften angegeben werden, wie:

Schwimmstoffe: z. B. starke Verölung.

Schwebestoffe: mäßig, viel, sehr viel;  
 grobfaserig, feinfaserig, Flöckchen, Wolken usw.  
 bräunlich, schwärzlich usw.

Bodensatz, nach 10 Minuten langem Stehen der Probe in der Flasche:

spärlich, mäßig, reichlich, sehr reichlich;  
 Körnchen, Fasern, Wolken usw.;  
 bräunlich, grauweiß usw.

### Reaktion des Wassers

#### Ausrüstung:

*Czensny-Skala* von pH 4,5 bis 9,0, halbstufig;

*Merck-Universalindikator*, nach *Czensny* präpariert, in Tropffläschchen;

1%ige *Phenolphthaleinlösung* in Pipettenfläschchen;

2 *Kolorimeterröhren* mit flachem Boden aus reinweißem Glas, zur *Czensny-Skala* passend.

#### Ausführung der Bestimmung

Ein Kolorimeterrohr wird ungefähr zu zwei Drittel mit dem Probenwasser gefüllt, mit 2 bis 3 Tropfen präpariertem *Merck-Universalindikator* versetzt, vorsichtig umgeschwenkt und die Farbtonung mit der *Czensny-Skala* verglichen.

Da mit der *Czensny-Skala* nur pH-Werte bis 9 bestimmt werden können, ist dem Untersuchungskasten noch eine 1%ige *Phenolphthaleinlösung* beigegeben. Bei einem pH-Wert von über 8 ist mit dieser zu prüfen. Ein Kolorimeterrohr wird ungefähr zu zwei Drittel mit dem Probenwasser gefüllt, mit 2 bis 3 Tropfen der 1%igen *Phenolphthaleinlösung* versetzt und vorsichtig vermischt.

Die einzelnen Rosafärbungen entsprechen einem pH-Wert von

sehr schwach rosa	8,0
schwach rosa	8,5
mittelstark rosa	8,8
stark rosa	8,9
sehr stark rosa	9,6

Darüber hinaus ist mit *Phenolphthalein* keine Differenzierung mehr möglich. Zur Bestimmung extrem niederer oder hoher pH-Werte steht das

Universalindikatorpapier zur Verfügung. Eine Farbskala ist auf deren Plastikverpackung aufgedruckt.

#### **A n m e r k u n g**

Der Chemiker hat an Stelle der landläufigen, ungenauen und auch sehr stark individuell abhängigen Ausdrücke wie: stark sauer, neutral, basisch, eine Skala mit präzisen Zahlenangaben gesetzt, eine Skala, die von 1 bis 14 reicht, wobei 1 die sehr stark saure Reaktion, 7 den Neutralpunkt und 14 die sehr stark alkalische Reaktion bezeichnet. Die Zahlen dazwischen geben die Übergänge an (Man nennt diese Skala pH-Skala; spricht p<sub>H</sub>; pH = pondus hydrogeni = Gewicht des Wasserstoffes). Als Maßeinheit dient die Konzentration des Wasserstoff-Ions.

Die Lebewesen sind in ihren Körpersäften auf eine ganz scharf bestimmte Reaktion eingestellt und gegen eine, wenn auch geringfügige Reaktionsverschiebung sehr empfindlich. Gewisse Stoffgruppen sorgen, jedoch nur bis zu einem gewisse Grade, für die Aufrechterhaltung des optimalen pH-Bereiches. Man nennt diese Stoffgruppen „Puffer“, da sie wie Eisenbahnpufer die Aufgabe haben, Stöße von links und rechts abzufangen.

Die Mikrolebewesen, wie auch die Makrolebewesen in einem Wasser, bzw. Abwasser, sind sehr stark von der Reaktion abhängig. Der pH-Wert eines Wassers gehört zu jenen Umweltfaktoren, die in das Lebensgetriebe der Lebensgemeinschaften im Wasser am bestimmtesten eingreift.

Da die meisten Gewässer nur schwach durch vorhandene Puffersubstanzen (System: Bikarbonat — Kohlensäure) vor gewaltsamen Reaktionsänderungen geschützt sind, muß aus diesem Grunde auf die Neutralität von Abwässern vor dem Einleiten in den Vorfluter besonders geachtet werden. Bei Abwässern darf vor dem Einleiten in den Vorfluter ein pH-Wert unter 6 und über 8 nicht mehr toleriert werden.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß pH-Papiere in schwach gepufferten Wässern, wie es für gewöhnlich unsere Vorflutwässer sind, keine zuverlässigen Werte mehr liefern. pH-Papiere sollten nur in chemisch stark verunreinigten Wässern angewendet werden.

### **Absetzbare Schwebestoffe**

#### **A u s r ü s t u n g :**

- Entnahmeflasche* aus reinweißem Glas mit mattiertem Schild und 1-l-Marke;
- Gummistutzen* mit graduiertem Zentrifugenröhrchen;
- Aufhängevorrichtung*;
- 1 *Gummistopfen*.

#### **A u s f ü h r u n g d e r B e s t i m m u n g**

Die Entnahmeflasche wird bis zur Marke gefüllt. das Zentrifugenröhrchen mit Hilfe des Gummistutzens aufgesetzt und die Flasche mit dem Zentrifugenglas nach unten in die Aufhängevorrichtung gegeben. Das Ganze wird an einem Baumast, Auto oder dgl. befestigt.

Der Absetzvorgang wird nun beobachtet und die Menge der absetzbaren Schwebestoffe nach 5, 10, 20, 40, 60 und 120 Minuten abgelesen. Außer

seiner Menge soll das Absetzgut noch hinsichtlich seiner Farbe und seiner Beschaffenheit (körnig, sperrig usw.) beobachtet werden.

### *Beurteilung*

In der Regel gilt die Leistung von Absetzbecken als ausreichend, wenn deren Abfluß im Standglas in zwei Stunden nicht mehr als 0,5 ml/l absetzt.

Reines Oberflächenwasser soll frei von absetzbaren Schwebestoffen sein.

### *Anmerkung*

Die Bestimmung soll, wenn möglich, an Ort und Stelle durchgeführt werden, da erfahrungsgemäß die Menge der absetzbaren Schwebestoffe sich vergrößert, wenn zwischen Entnahme und Bestimmung eine gewisse Zeit liegt. Es hängt dies damit zusammen, daß beim Stehen der Probe eine Umladung der Kolloide einsetzt und diese ausflocken.

## Kaliumpermanganat-Kalttest

### *Ausrüstung*

- Reagenzglashalter*, aufstellbar im Koffer eingebaut;
- 2 *Proberöhren* mit 20-ml-Marke;
- 1 *Pipette* mit 0,05-ml-, 0,15-ml- und 0,3-ml-Marke;
- 1 *Pipette* mit 0,45-ml- und 0,6-ml-Marke;
- 1 Stück 150-ml-*Flasche* mit Aufschrift „n/10  $\text{KMnO}_4$ “;
- 1 Stück 50-ml-*Pipettenfläschchen* mit Aufschrift „ $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 + 3“;
- 1 *Tauchpipette* mit 0,5-ml-Marke;
- 1 *Sanduhr*, 10 Minuten.

### *Prinzip der Methode*

Im Wasser eventuell vorhandene organische Stoffe werden in schwefelsaurer Lösung auf kaltem Wege durch Kaliumpermanganat zu Kohlen-säure und Wasser oxydiert, wobei die rote  $\text{KMnO}_4$ -Lösung dem Anteil der organischen Substanz entsprechend verbraucht und dadurch farblos wird. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß auch anorganische Stoffe, wie z. B. Schwefelwasserstoff, Sulfite usw. eine Entfärbung hervorrufen können.

### *Ausführung der Bestimmung*

Die 5 Proberöhren werden bis zur 20 ml-Ringmarke mit der zu untersuchenden Wasserprobe genau gefüllt und darauf mit 0,5 ml Schwefel-säure (1+3) versetzt. Hierauf gibt man in die Proberöhren der Reihe nach mittels der Spezialpipette 0,05; 0,15; 0,30; 0,45; 0,6 ml n/10  $\text{KMnO}_4$ -Lösung, schüttelt gut durch und läßt stehen. Nach 10 Minuten (Sanduhr) stellt man fest, in welchem Röhrchen eine Entfärbung eingetreten ist.

*Beurteilung*

kein Röhrchen entfärbt		entspr. einem $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch	
1 Röhrchen entfärbt	Stufe I	unter	25 mg/l
2 Röhrchen entfärbt	Stufe II	zwischen	25—75 mg/l
3 Röhrchen entfärbt	Stufe III	zwischen	75—150 mg/l
4 Röhrchen entfärbt	Stufe IV	zwischen	150—225 mg/l
5 Röhrchen entfärbt	Stufe V	über	225—300 mg/l
			300 mg/l

*Anmerkung*

In der Literatur ist sehr viel über die Mängel dieser Methode geschrieben worden. Die Berechtigung zu ihrer Verwendung liegt darin begründet, daß sie trotz ihrer Mängel wie keine andere Methode gestattet, in kürzester Zeit, ohne viel Aufwand sich über den ungefähren Grad der organischen Verschmutzung eines Wassers an Ort und Stelle ein Bild zu machen.

*Sauerstoffbestimmung**Ausrüstung*

- 1 *Sauerstoffpipette* (Inhalt 250 ml) mit zwei ungleich langen Gummischläuchen;
- 2 Stück 50-ml-*Fläschchen* mit Glasstopfen;
- Manganchlorürtabletten* (Plastikschraubbehälter);
- Natriumhydroxydtabletten* (Plastikschraubbehälter).

*Prinzip der Methode*

Manganchlorür gibt mit Natronlauge das gegen Sauerstoff sehr empfindliche Manganhydroxyd. Je mehr Sauerstoff in einem Wasser enthalten ist, desto mehr wird das weiße Manganhydroxyd zum braunen Manganhydroxyd oxydiert. Aus der Stärke der Färbung kann auf die Sauerstoffmenge geschlossen werden.

*Ausführung der Bestimmung*

Der längere Gummischlauch mit dem schief abgeschnittenen Schlauchende wird in das zu untersuchende Wasser eingetaucht und durch Saugen am kleineren Gummischlauch Probenwasser in die Pipette eingesogen. Um gesundheitliche Gefahren beim Gebrauch der Pipette auszuschließen, soll immer nur ein und dasselbe, und zwar das kürzere, Ende in den Mund genommen werden. Nach gründlichem, wiederholten Ausspülen wird die Pipette mit der Wasserprobe gefüllt. Sodann wird das Ende des längeren Gummischlauches bis zum Boden eines Sauerstoff-Fläschchens eingeführt und das Wasser langsam in das Fläschchen luftblasenfrei einströmen lassen. Wenn ungefähr eine Wassermenge im Ausmaße des dreifachen Fläschcheninhaltes die Sauerstoff-Flasche durchströmt hat, wird der Gummi-



schlauch langsam und vorsichtig aus der Flasche herausgezogen. Mit einer Pinzette wird eine Manganchlorürtablette aufgenommen, mit Wasser befeuchtet und in das schräg gehaltene Fläschchen eingeleitet gelassen. Derselbe Vorgang wird mit zwei Stück Natriumhydroxydtabletten wiederholt, und zwar an einer anderen Stelle des Fläschchens. Es soll dadurch eine Reaktion schon auf der mit der Luft in Berührung stehenden Wasseroberfläche verhindert werden. Der Glasstopfen wird luftblasenfrei aufgesetzt und durch vorsichtiges Schwenken der Flasche die Tabletten Lösung gebracht und die Reaktion vollzogen.

Der Sauerstoffbedarf eines Wassers ergibt sich aus der Bestimmung der sogenannten Sauerstoffzehrung. Je höher ihr Wert ist, desto stärker ist ein Wasser verschmutzt, bzw. desto höhere Ansprüche stellt ein Abwasser an den Sauerstoffgehalt eines Vorfluters.

Zur Bestimmung der Sauerstoffzehrung dient das zweite Sauerstofffläschchen. Es wird an Ort und Stelle in der beschriebenen Weise ebenfalls mit Wasser gefüllt und je nach dem Verschmutzungsgrad 24, bzw. 48 Stunden im Dunkeln bei Zimmertemperatur (20°), am besten unter Wasser aufbewahrt. Nach dieser Zeit wird durch Zugabe der Reagenzien die Zehrung unterbrochen.

### *Beurteilung*

Diese erfolgt in qualitativer Hinsicht nach der Farbe des Manganhydroxydniederschlages.

	Sauerstoff mg/l
rein weiß	0
leicht bräunlich	etwa bis 1
bräunlich	etwa 1 bis 3
stark bräunlich	etwa von 3 aufwärts
intensives Dunkelbraun	etwa 10

Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß die qualitative Auswertung der Manganhydroxydfarbe nur grob annähernde Werte liefert. Der Grund dafür liegt darin, daß die Braunfärbung rasch an Intensität zunimmt und wenig abgestuft ist. Sichere Ergebnisse liefert nur eine quantitative Auswertung. Die entsprechende Einrichtung dazu kann auf Wunsch durch die Bundesanstalt geliefert werden.

### *Anmerkung:*

Der Gehalt an gelöstem Sauerstoff, noch besser die Sauerstoffbilanz (Sättigungswert, Defizit und Zehrung) sind die eindringlichsten Kriterien für den Zustand eines Wassers.

## Qualitativer Nachweis von Schwefelwasserstoff und Bestimmung der Fäulnisfähigkeit

### Ausrüstung:

- 1 Glasphiole mit Bleiazetatpapier;
- 200-ml-Glasstopfenflasche aus reinweißem Glas.

### Ausführung der Bestimmung

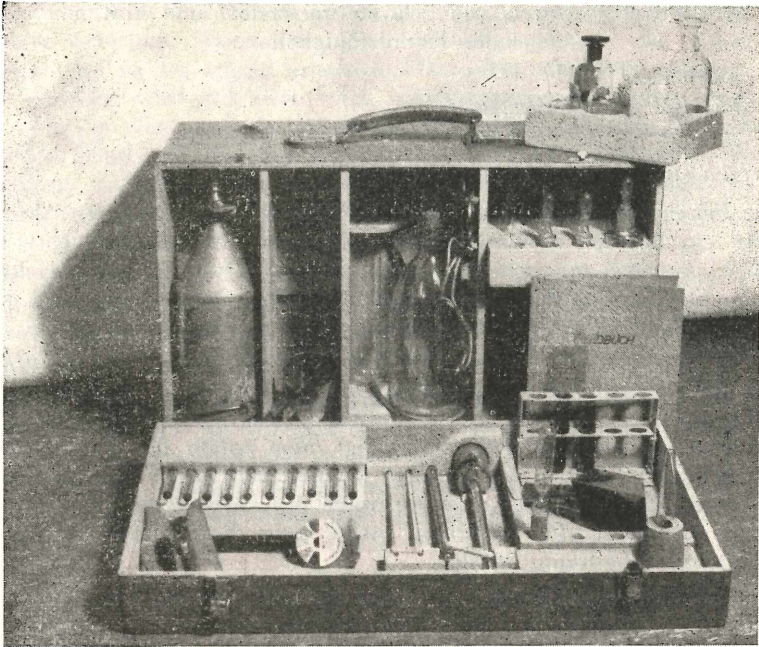
Die Flasche wird etwa zur Hälfte mit dem zu untersuchenden Abwasser gefüllt, ein Streifen Bleiazetatpapier mit reinem Wasser befeuchtet und durch Einzwängen mit dem Glasstopfen derart in die Flasche eingehängt, daß der Streifen den Wasserspiegel nicht berührt. Der Streifen wird durch etwa 1 Stunde hindurch in Beobachtung gehalten. Das Auftreten von einer metallischen Hell- bis Dunkelbraunfärbung zeigt *Schwefelwasserstoff* an.

Soll die *Fäulnisfähigkeit* eines Abwassers untersucht werden, so wird die Flasche auch zu etwa der Hälfte gefüllt und wie oben beschrieben ein befeuchteter Bleiazetatstreifen eingehängt. Man beläßt das Abwasser aber durch etwa 10 Tage in der Flasche, wechselt nur jeden Tag das vorher befeuchtete Bleiazetatpapier. Am Auftreten der Färbung, ihrer Farbtonung und an der Länge der verfärbten Stelle kann die Fäulnisfähigkeit und ihre Intensität bestimmt werden.

Der Nachweis von freiem Schwefelwasserstoff und der Fäulnisfähigkeit soll bei einer Temperatur von 30<sup>0</sup> durchgeführt werden.

### Anmerkung

Abwasser soll entweder nicht angefault oder schon ausgefault in den Vorfluter abgelassen werden.



*Arbeitskoffer: Chemisches Abteil*

### INHALTSVERZEICHNIS

des chemischen Teiles des Laborkoffers für Amtssachverständige

- Entnahmeflasche* aus reinweißem Glas mit mattiertem Schild und 1-l-Marke;
- Gummistopfen* dazu;
- Gummihalterung* mit graduiertem Zentrifugenröhrchen;
- Aufhängevorrichtung*;
- 200-ml-*Glasstopfenflasche* aus reinweißem Glas;
- 2 Stück 50-ml-*Glasstopfenflaschen* für den Sauerstoffnachweis;
- Sauerstoffpipette*, Inhalt etwa 250 ml, mit zwei ungleich langen Gummischläuchen;
- Plastikschraubgefäß*, Inhalt 250 g, für die Schlammernahme;
- Zylinderförmiges *Schöpfgefäß* aus Zinkblech, Inhalt 1 l, mit Messinghahn und beweglichem Drahtbügel;
- 5 m geflochtenes *Seil* oder *Messingkette*;
- Schaufelförmiger *Schlamm schöpfer*, Inhalt 150 ml, an einem Bambusrohr beweglich befestigt;
- Becherförmiger *Schöpfer*, Inhalt 220 ml, wie oben zu befestigen;

- Wasserschöpftthermometer* in vernickelter Messinghülse, von 0—30° in 1/10 geteilt;  
*Luftthermometer* in vernickelter Messinghülse, von —10 bis 50°;  
10 m *Nylonschnur* mit Karabiner und Aufwickelvorrichtung;  
*Czensny-Skala* von pH-Wert 4,5 bis 9,0 halbstufig;  
1 Stück *Pipettenfläschchen* mit Aufschrift „Merck“, gefüllt mit einem präparierten *Merck-Universalindikator*;  
1 Stück *Pipettenfläschchen* mit Aufschrift „Phenolphthalein“, gefüllt mit 1%iger *Phenolphthaleinlösung*;  
2 Stück *Kolorimeterröhrchen* mit flachem Boden, zur Czensny-Skala passend;  
*Merck-Universalindikatorpapier*, Rollenformat mit Farbskala;  
1 Stück 100-ml-*Glasstopfenflasche* (braun) mit Aufschrift „n/10  $\text{KMnO}_4$ “, gefüllt mit einer n/10  $\text{KMnO}_4$ -*Maßlösung*;  
1 Stück 100-ml-*Plastikschraubgefäß*, Etikette mit Aufschrift „ $\text{MnCl}_2$ “, gefüllt mit *Manganchlorürtablettchen*;  
1 Stück 100-ml-*Plastikschraubbehälter*, Etikette mit Aufschrift „NaOH“, gefüllt mit *Natrium hydricum in rotulis*;  
5 *Proberöhrchen* mit 20-ml-Ringmarke;  
*Halterungsvorrichtung*, aufstellbar in Koffer eingebaut;  
1 Stück *Kapillar-Pipette*, 0,05-, 0,15- und 0,30-ml-Teilung;  
1 Stück *Kapillar-Pipette*, 0,45- und 0,60-ml-Teilung;  
50-ml-*Pipettenflasche* mit Aufschrift „ $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 + 3“, Pipetteninhalt: 0,5 ml;  
*Sanduhr*, 10 Minuten.

Die benötigten Chemikalien, Lösungen und Geräte können über die Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung bezogen werden.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: [1956](#)

Autor(en)/Author(s): Knie Karl

Artikel/Article: [Das Feldlaboratorium des Abwassersachverständigen: Physikalisch-chemische Untersuchungen 160-171](#)