

## **Zusammenstellung der Mindestausrüstung**

### **1 Fachliteratur**

#### **1.1 Ausbaugrößen bis 4 999 EW**

Klärwärter-Taschenbuch (E. Stier, M. Fischer, Hirthammer Verlag, München)

Handbuch einfacher Messungen und Untersuchungen auf Klärwerken (C.-H. Burchard, D. Groche, H.-P. Zerres, Hirthammer Verlag, München)

Mikroorganismen in der Abwasserreinigung (H. und S. Buck, Hirthammer Verlag, München)

#### **1.2 Ausbaugrößen von 5 000 bis 49 999 EW**

Wie in Nr. 1.1 aufgeführt, zusätzlich:

Das mikroskopische Bild bei der aeroben Abwasserreinigung (Informationsbericht 1/90, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München)

Anleitung zur Durchführung und Auswertung einfacher Untersuchungen auf Kläranlagen (H. Rüffer, K. Mudrack, Institut für Wasserwirtschaft der Technischen Universität Hannover)

Handbuch für Ver- und Entsorger, Band 3 (E. Stier, H.-C. Baumgart, M. Fischer, Hirthammer Verlag, München)

ATV-Merkblatt M 256, Einsatz von Betriebsmesseinrichtungen auf Kläranlagen, Vorblatt und Blatt 1 bis Blatt 5 (Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef)

#### **1.3 Ausbaugrößen 50 000 bis 99 999 EW**

Wie unter Nr. 1.1 und Nr. 1.2 aufgeführt, zusätzlich:

Handbuch für die mikroskopische Schlammuntersuchung (D. H. Eikelboom, H. J. J. van Buijsen, Hirthammer Verlag, München)

Fadenförmige Mikroorganismen aus belebtem Schlamm (H. Lemmer, W. Popp, Vertrieb: Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef)

#### **1.4 Ausbaugrößen ab 100 000 EW**

Wie unter Nr. 1.1 bis 1.3 aufgeführt, zusätzlich:

Merkblatt Nr. 4.6-6 vom 21.12.1993 - Testbecken zur Bioakkumulation (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München)

ATV-Merkblatt M 269, Anforderungen an On-Line-Prozessanalysengeräte für N und P (Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef)

Bei analytischen Bestimmungen nach DIN, nur für die betreffenden Parameter:

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (Verlag Chemie, Weinheim)

## 2 Grundausrüstung für Labor und Betrieb

### 2.1 Ausbaugrößen bis 4 999 EW

1 Maximum-Minimum-Thermometer für Außentemperaturen 1 Wasser-Schöpfthermometer, Messbereich etwa -10 bis +50°C 2 Probenschöpfer für Abwasser und Schlamm 2 Imhofftrichter mit Aufnahmegestell 1 Sichtscheibe mit markierter Schnur/Stab

2 Kunststoffeimer mit Maßeinteilung und Schnabelausguß 111-% (10 Liter)

je 3 Weithals-Probeflaschen (0,5 und 1 Liter, . z. B. Kautex)

1 Heft Klebe-Etiketten, etwa 20 x 30 mm

je 1 Schachtel/Heft Öltest-Papier und pH-Indikator-Papier

(Bereich pH 0 bis 14)

1 Flasche Desinfektionsmittel für Hände

Die vorstehend aufgeführte Grundausrüstung ist auch dann vorzuhalten und in einem geeigneten Raum unterzubringen, wenn die Untersuchungen durch Dritte erfolgen. Werden wichtige Messungen, z. B. Schlammuntersuchungen, BSB<sub>5</sub> und/oder fotometrische Bestimmungen im eigenen Labor durchgeführt, ist die Grundausrüstung nach 2.2 (Ausbaugrößen 5 000 - 19 999 EW) erforderlich.

### 2.2 Ausbaugrößen von 5 000 bis 19 999 EW

1 Kühlschrank mit Tiefkühlfach für Proben und Chemikalien, etwa 100 Liter Nutzinhalt

1 Tischabzugshaube (nur wenn Labor-Abzugsschrank fehlt)

6 Kunststoffeimer mit Maßeinteilung und Schnabelausguß (10 Liter)

je 6 Weithals-Probeflaschen (0,5, 1 und 2 Liter Inhalt, z. B.

Kautex) dazu passende Tragegestelle für mindestens 3 Flaschen

je 2 Messbecher aus Kunststoff (0,5 und 1 Liter)

je 2 Trichter aus Kunststoff (15-20 cm Durchmesser) und Glas

(8-10 cm Durchmesser), dazu 1 Filtriergestell für 2 Trichter

1 Paket Faltenfilter mit 20 bis 25 cm Durchmesser

1 Liter Schwefelsäure (p. a.) zur Konservierung von Proben, 20-30%ig, dazu 1 Sicherheitspipette (5 ml) mit Pipettenspitzen

1 Maximum-Minimum-Thermometer für Außentemperaturen, Messbereich etwa -30 bis +50 °C

je 1 Laborthermometer (Messbereich etwa 0-100 °C) und Taschenthermometer mit Schutzhülse (Messbereich etwa -10 bis +50 °C)

1 Heft Klebe-Etiketten, etwa 20 x 30 mm

2 verschiedenfarbige wasserfeste Filzstifte, zur Schriftenentfernung 0,5 Liter Aceton (reinst) und 1 Wattebeutel

je 1 Schachtel/Heft Öltest-Papier und Bleiacetat-Papier (Nachweis von Schwefelwasserstoff)

4 Imhoffrichter mit Aufnahmegestell

1 Laborwecker mit mindestens 2 Stunden Gangdauer

1 Sichtscheibe mit markierter Schnur/Stab

1 Aquariumbelüfter mit Schlauch (mindestens 1 m) und Belüfterstein

je 2 Bechergläser mit 50 ml, 200 ml und 500 ml Inhalt je 2 Messpipetten (2 und 10 ml) aus Glas

je 2 Metallspatel und größere Hornlöffel

10 Liter destilliertes Wasser mit Spritzflasche aus Kunststoff (1 Liter)

1 Ausstattung zur Bestimmung der Kalkreserve/organischen Säure bei beheizter Schlammfäulung oder zur Bestimmung der Säurekapazität bei Nitrifikation / Denitrifikation, bestehend aus:

1 Liter 0,05 m Schwefelsäure oder 1 Liter 0,1 m Salzsäure,

1 Schnellbürette (15 ml) mit Vorratsflasche (0,5 Liter), je 2 Messzylinder (25 und 100 ml) aus Glas, (weiteres Zubehör in der Übrigen Ausstattung enthalten)

1 Sortiment Flaschenbürsten, Abtropfgestell und Spülmittel zur Reinigung von Gefäßen

1 Schutzbrille und 1 Paar Laborhandschuhe pro Person

1 Liter Desinfektionsmittel für Hände

je 1 Augenwaschflasche mit Spülungen gegen Säureverätzungen (z. B. 2%ige Boraxlösung) und Laugenverätzungen (z. B. 2%ige Borsäure)

1 Erste-Hilfe-Schrank oder (mindestens) 1 Verbandskasten nach DIN

### **2.3 Ausbaugrößen ab 20 000 EW**

Mindestgrundausrüstung wie unter 2.2 beschrieben; zusätzlich:

1 Ionenaustauscher oder Destillierapparat zur Herstellung von vollentsalztem oder destilliertem Wasser mit 2 Vorratsbehältern (10 Liter)

1 Kühlschrank mit mindestens 150 Liter Nutzinhalt (statt 100 Liter Kühlschrank wegen Aufnahme von Rückstellproben) mit Tiefkühlfach

1 Laborwaage mit 5 bis 10 kg Wägebereich und mindestens 1 g Ablesegenauigkeit

### 3 Abwasserabfluss

#### 3.1 Ausbaugrößen bis 999 EW

1 Messwehr im Ablauf, (fest eingebaut oder mit Steckschieber) mit Abflusskurve oder -tabelle, wenn Eimermessungen wegen fehlender Absturzstelle oder Messungen über Pumpenlaufzeiten nicht möglich sind

#### 3.2 Ausbaugrößen von 1 000 bis 19 999 EW

1 Messeinrichtung im Ablauf mit kontinuierlicher Registrierung sowie Durchflussanzeige in M<sup>3</sup>/h mit Minimum- und Maximum-Anzeige und Anschluss für Probenahmegerät (nähere Angaben siehe Anhang 2, Ziff. 1.4 EÜV)

##### Anlagen ohne Stromanschluss:

1 Messwehr im Ablauf (fest eingebaut oder Steckschieber) und Abflusskurve oder -tabelle

#### 3.3 Ausbaugrößen ab 20 000 EW

1 Messeinrichtung im Ablauf wie unter 3.2 beschrieben<sup>1</sup>

1 Taschengerät zur Messung von Fließgeschwindigkeiten, z. B. Messflügel für offene Gerinne oder Ultraschall Doppler für Rohrleitungen oder offene Gerinne

### 4 Probenahme Abwasser

#### 4.1 Technische Anlagen mit Ausbaugrößen bis 999 EW und Abwasserteichanlagen mit Ausbaugrößen bis 4 999 EW

1 Probenschöpfer mit Einfülltrichter an jeder Probenahmestelle

#### 4.2 Technische Anlagen mit Ausbaugrößen von 1 000 - 4,999 EW und Abwasserteichanlagen mit Ausbaugrößen ab 5 000 EW

1 Probenschöpfer mit Einfülltrichter an jeder Probenahmestelle

1 transportabler Probenehmer für durchfluß-/volumenproportionale Probenahme, mit eingebautem Kühlaggregat und 1 Sammelbehälter

#### 4.3 Technische Anlagen mit Ausbaugrößen ab 5 000 EW

1 Probenschöpfer mit Einfülltrichter an jeder Probenahmestelle

1 transportabler Probenehmer für durchfluß-/volumenproportionale Probenahme, mit eingebautem Kühlaggregat und Verteilervorrichtung für 12 2h-Mischproben

---

<sup>1</sup> In der Regel ist eine zusätzliche Messeinrichtung einfacher Bauart im Zulauf/Zulauf biologischer Teil für Steuer- und Regelzwecke (z. B. Probenehmer, Fällmitteldosierung, Elektroschieber u. ä.) erforderlich.

1 stationärer Probenehmer gleicher Bauart am Ablauf

2 Mischbehälter aus Kunststoff (25-30 Liter)

## 5 Rückstellproben vom Ablauf

Ausbaugrößen ab 20 000 EW

14 Laborflaschen aus Klarglas mit ISO-Gewinde, z. B. Fa. Schott (blauer Verschlußdeckel)  
(1 Liter)

## 6 Probenahme Klärschlamm

Alle Ausbaugrößen mit landwirtschaftlicher Klärschlammabgabe

1 Probenschöpfer für Schlämme

1 Mischbehälter (mind. 10 Liter) und 5 posttechnisch zugelassene Kunststoffbehälter (5 Liter)

## 7 Abwassertemperatur

Alle Ausbaugrößen

1 Schöpftthermometer mit Meßbereich etwa -10 bis +50°C mit

1 Ersatzthermometer ohne Dreh-Schutzhülse

## 8 pH-Wert im Abwasser

### 8.1 Ausbaugrößen bis 4 999 EW

1 pH-Taschengerät mit Ersatzelektrode, Zubehör für Wartung und Kalibrierung

je 2 Schachteln/Hefte pH-Indikator-Papier mit den Meßbereichen 0-14 und etwa 5-9

### 8.2 Ausbaugrößen ab 5 000 EW

Ausstattung wie unter 8.1 beschrieben, zusätzlich:

1 stationäres pH-Meßgerät mit kontinuierlicher Registrierung im Zulauf (Rohabwasser) und

1 stationäres Meßgerät mit kontinuierlicher Registrierung im Ablauf

1 Ersatzelektrode sowie Zubehör für Wartung und Kalibrierung, unabhängig vom Taschengerät

1 Redox-Elektrode für pH-Taschengerät (nur Belebungsanlagen)

## 9 Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>)

### 9.1 Ausbaugrößen bis 4 999 EW

1 respirometrisches BSB-Meßgerät für 6 Gefäße mit Standardzubehör, einschließlich Nitrifikationshemmer; Meßtemperatur direkt am Gerät (Kompaktausführung) oder im Thermostatschrank regelbar, maximale Abweichung bei 20°C ± 1°C

je 2 Überlaufmeßkolben für alle Meßbereiche

### 9.2 Ausbaugrößen von 5 000 bis 19 999 EW

1 BSB-Meßgerät mit Thermostatschrank wie unter 9.1 beschrieben; zusätzlich eine Ausstattung für den vereinfachten Verdünnungs-BSB<sub>5</sub> bei Ablaufwerten unter 15 mg/l, bestehend aus:

1 Arbeitsanleitung (siehe Broschüre der Kläranlagennachbarschaften, ATV-Landesgruppe Bayern, Ausgabe 1992, Hirthammer Verlag, München)

1 Sauerstoff-Taschenggerät (oder Laborgerät) mit Zubehör zur Kalibrierung und Erneuerung der O<sub>2</sub>-Sonde

1 Magnetrührgerät mit 5 Magnetstäbchen, Länge 3 - 4 cm

10 Glasflaschen nach Winkler mit Normschliff, Halsweite dem Schaft der O<sub>2</sub>-Sonde angepaßt, Volumen etwa 250 - 300 ml

1 Flasche aus Braunglas, Volumen mindestens 2 Liter

### 9.3 Ausbaugrößen von 20 000 bis 99 999 EW

1 respirometrisches BSB-Meßgerät für 12 Gefäße oder 2 Geräte für jeweils 6 Gefäße, übrige Ausstattung wie unter 9.2 beschrieben

### 9.4 Ausbaugrößen ab 100 000 EW

Geräteausstattung für die BSB<sub>5</sub>-Bestimmung nach der Verdünnungsmethode gemäß DIN-38409, Teil 51, Deutsche Einheitsverfahren (siehe Literatur unter 1.4)

## 10 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)

### 10.1 Ausbaugrößen bis 19 999 EW

1 Ausstattung für die fotometrische CSB-Bestimmung nach der Dichromat-Methode mit verschließbaren Reaktionsküvetten für mindestens zwei Meßbereiche (Betriebsmethoden für Zu- und Abläufe); Chemikalienvorrat für mindestens 1 Monat bis maximal 6 Monate, unabhängig von den Haltbarkeitsangaben des Herstellers

### 10.2 Ausbaugrößen ab 20 000 EW

1 Ausstattung wie unter 10.1 beschrieben, dazu einen weiteren Metallheizblock aufgrund der zusätzlich vorgeschriebenen Messungen von N<sub>gesamt</sub> und P<sub>gesamt</sub> im Zulauf biologischer Teil

## 11 Gesamtstickstoff ( $N_{\text{gesamt}}$ ) im Zulauf biologischer Teil<sup>1)</sup>

### Ausbaugrößen ab 20 000 EW

1 Ausstattung für die fotometrische  $N_{\text{gesamt}}$ -Bestimmung nach dem Heizblock-Aufschlußverfahren<sup>2)</sup> mit verschließbaren Aufschluß und Reaktionsküvetten (Betriebsmethode); Chemikalienvorrat für mindestens 1 Monat bis maximal 12 Monate, unabhängig von den Haltbarkeitsangaben des Herstellers

<sup>1)</sup>  $N_{\text{gesamt}}$  nach der EÜV ist nicht identisch mit  $N_{\text{gesamt}}$  (anorg.) nach der RahmenAbwasserVwV vom 25. November 1992, Anhang, 1; Anlagen mit ausgebildetem Laborpersonal wird statt der Ausrüstung für den Küvettentest die Ausrüstung für die TKN-Bestimmung (DIN EN 25663-H11) empfohlen

<sup>2)</sup> Schnellaufschluss mit speziellem Mikrowellenherd (statt Metallheizblock) sollte nur von ausgebildetem Laborpersonal durchgeführt werden

## 12 Gesamtphosphor ( $P_{\text{gesamt}}$ ) im Zulauf biologischer Teil

### Ausbaugrößen ab 20 000 EW

1 Ausstattung für die fotometrische Phosphor-Bestimmung (ortho-P und  $P_{\text{gesamt}}$ ) nach der Vanadat-Molybdat-Methode oder nach der Molybdänblau-Methode mit verschließbaren Reaktionsküvetten (Betriebsmethoden); Chemikalienvorrat für mindestens 1 Monat bis maximal 12 Monate (Vanadat-Molybdat-Methode) bzw. 6 Monate (Molybdänblau-Methode), unabhängig von Haltbarkeitsangaben des Herstellers

## 13 Sauerstoffgehalt

### 13.1 Belebungsanlagen bis Ausbaugröße 19 999 EW<sup>1)</sup>, belüftete Abwasserteiche und Tauchkörper, alle Ausbaugrößen

1 Sauerstoff-Taschengerät mit Zubehör zur Kalibrierung und Erneuerung der Sonde

### 13.2 Belebungsanlagen ab Ausbaugröße 20 000 EW

Ausrüstung wie unter 13.1 beschrieben, zusätzlich: 1 stationäres Sauerstoff-Meßgerät mit kontinuierlicher Registrierung, bei 2 Meßstellen ggf. mit 2-Kanal-System<sup>2)</sup>; Zubehör für Wartung, Kalibrierung und Erneuerung der Sonden, unabhängig vom Taschengerät

<sup>1)</sup> bei gezielter Denitrifikation in Belebungsanlagen ab 5 000 EW Ausbaugröße ist aus betrieblichen Gründen in der Regel 1 stationäres Gerät mit kontinuierlicher Registrierung - zusätzlich zum Taschengerät - erforderlich

<sup>2)</sup> wenn in mehreren parallel betriebenen Becken einer Beckeneinheit (1 Beckeneinheit hat 1 Zwischen- oder Nachklärbecken) mit 2 Meßstellen die vorgegebenen Sauerstoff-Sollwerte nicht mit ausreichender Genauigkeit eingehalten werden können, ist mindestens 1 Meßstelle je Becken einzurichten

## 14 Schlammvolumen bei Belebungsanlagen und belüfteten Abwasserteichen

Belebungsanlagen mit allen Ausbaugrößen und belüftete Abwasserteiche ab Ausbaugröße 5 000 EW

2 Meßzylinder aus Glas (hohe Form), für jedes Becken bzw. für jeden belüfteten Teich

## 15 Trockensubstanzgehalt bei Belebungsanlagen und belüfteten Abwasserteichen

Belebungsanlagen mit allen Ausbaugrößen und belüftete Abwasserteiche ab Ausbaugröße 5 000 EW

1 Vakuum-Filtrierapparatur, bestehend aus elektrischer Vakuumpumpe oder Wasserstrahlpumpe, Vakuumschlauch, Saugflasche (1 oder 2 Liter) und Porzellannutsche mit 12 cm Durchmesser sowie Ersatzmaterial

2 Packungen (mindestens 100 Stck.) aschefreie Papierfilter, z. B. Schwarzband S&S oder Filter mit etwa gleichen Eigenschaften, Durchmesser 11 cm

1 Trockenschrank mit Absaugung, Nutzraum mindestens 50 Liter, Temperatur einstellbar auf  $105 \pm 1^\circ\text{C}$  oder

1 Labor-Mikrowellenherd, Nutzraum mindestens 30 Liter

1 Exsikkator mit 20 bis 25 cm Durchmesser, Trockenmittel und Schliffett

1 Präzisionswaage mit 1 mg Ablesegenauigkeit, Wägebereich mindestens 150 g

6 flache Porzellanschalen mit 6 - 8 cm Durchmesser

## 16 Mikroskopisches Bild

### 16.1 Belebungsanlagen und belüftete Abwasserteiche mit Ausbaugrößen von 5 000 bis 49 999 EW

Tropfkörperanlagen mit Ausbaugrößen von 20 000 bis 49 999 EW

1 Mikroskop mit Objektiven der Vergrößerungen 10-fach und 40-fach, Gesamtvergrößerung bis 500-fach; ausgestattet mit eingebauter Durchlichtbeleuchtung, Kreuztisch, binokularem Einblicktubus mit Okularmikrometer sowie Phasenkontrastsystem mit integrierter Kondensoreinrichtung

Mikroskopierzubehör bestehend aus:

5 Schachteln à 50 Stück Objektträger, 76 x 26 mm; 5 Schachteln à 100 Stück. Deckgläser, 20 x 20 mm; 2 Schachteln à 100 Stück Pasteurpipetten mit Gummihütchen; 5 Impfösen (10 µl); 2 Deckglaspinzetten; 1 Päckchen fusselfreies Linsenreinigungspapier

## **16.2 Ausbaugrößen ab 50 000 EW**

1 Mikroskop mit Objektiven der Vergrößerungen 10-fach, 40-fach und 100-fach (Ölimmersion), Gesamtvergrößerung bis 1 000-fach; ausgestattet mit eingebauter Durchlichtbeleuchtung, Kreuztisch, binokularem Einblicktubus mit Okularmikrometer, Phasenkontrastsystem mit integrierter Kondensoreinrichtung, Dokumentationseinrichtung (z. B. Printer)

Mikroskopierzubehör bestehend aus:

10 Schachteln à 50 Stück Objektträger, 76 x 26 mm; 10 Schachteln à 100 Stück Deckgläser, 20 x 20 mm; 4 Schachteln à 100 Stück Pasteurpipetten mit Gummihütchen; 5 Impfösen (10 µl); 2 Deckglaspinzetten; 2 Päckchen fusselfreies Linsenreinigungspapier; 100 ml Immersionsöl

## **17 Absetzbare Stoffe**

### **Ausbaugrößen bis 4 999 EW**

Erforderliche Anzahl Imhofftrichter in der Grundausrüstung enthalten (siehe 2.2)

Algenabtrennung

## **18 Abwasserteiche, alle Ausbaugrößen**

1 Vakuum-Filtriereinrichtung, bestehend aus elektrischer Vakuumpumpe, Saugflasche (1 oder 2 Liter), Vakuumschlauch und Porzellannutsche mit 12 cm Durchmesser

2 Packungen (mind. 100 Stück) Glasfaserfilter S&S Nr. 6 oder Filter mit etwa gleichen Eigenschaften, Durchmesser 10 bis 11 cm

## **19 Abfiltrierbare Stoffe**

### **Ausbaugrößen ab 5 000 EW, ohne Abwasserteichanlagen**

Ausrüstung wie unter 15.1 beschrieben; statt aschefreie Papierfilter 2 Packungen Glasfaserfilter (siehe 18)

1 Meßbecher (2 Liter)

## **20 Sichttiefe**

### **Ausbaugrößen bis 49 999 EW**

1 Sichtscheibe in der Grundausrüstung enthalten (s. 2.2)

1 Sichttiefenzylinder, Höhe 1 m, mit beleuchtetem Fadenkreuz/ Schriftprobe, wenn Messungen mit der Sichtscheibe nicht möglich sind (z. B. hohem Schlammstand, fehlendem oder abgedecktem Nachklärbecken)

## 21 Methylenblauprobe

### **Ausbaugrößen bis 4 999 EW, ohne Abwasserteichanlagen**

1 Brutschrank Nutzraum 10 bis 15 l, Temperatur regelbar auf  $25 \pm 10$ C

10 Glasflaschen (50 ml) mit Schliffstopfen

1 Tropfflasche (100 ml) aus Kunststoff oder 1 Meßpipette (1 ml),

0,5 l Methylenblau-Lösung, 0,05%ig.

## 22 Ammoniumstickstoff (NH<sub>4</sub>-N)

### **Alle Ausbaugrößen**

1 Ausstattung für die fotometrische Ammonium-Bestimmung nach der Indophenolblau-Methode mit verschließbaren Reaktionsküvetten (Betriebsmethode); Chemikalienvorrat für mindestens 1 Monat bis maximal 6 Monate, unabhängig von Haltbarkeitsangaben des Herstellers

## 23 Nitritstickstoff (NO<sub>2</sub>-N)

### **Ausbaugrößen ab 20 000 EW**

1 Ausstattung für die fotometrische Nitrit-Bestimmung nach der Naphtylamin-Methode mit verschließbaren Reaktionsküvetten (Betriebsmethode);

Chemikalienvorrat für mindestens 1 Monat bis maximal 12 Monate, unabhängig von Haltbarkeitsangaben des Herstellers

## 24 Nitratstickstoff (NO<sub>3</sub>-N)

### **Alle Ausbaugrößen**

1 Ausstattung für die fotometrische Nitrat-Bestimmung nach der Dimethylphenol-Methode mit verschließbaren Reaktionsküvetten (Betriebsmethode); Chemikalienvorrat für mindestens 1 Monat bis maximal 12 Monate, unabhängig von Haltbarkeitsangaben des Herstellers

## 25 Gesamtstickstoff (P<sub>gesamt</sub>) im Ablauf

### **Alle Ausbaugrößen**

1 Ausstattung für die fotometrische Phosphor-Bestimmung (ortho-P und P<sub>gesamt</sub>) nach der Molybdänblau-Methode<sup>1)</sup> mit verschließbaren Reaktionsküvetten (Betriebsmethode); Chemikalienvorrat für mindestens 1 Monat bis maximal 6 Monate, unabhängig von Haltbarkeitsangaben des Herstellers

<sup>1)</sup>Molybdänblau-Methode ist immer dann anzuwenden, wenn die P<sub>gesamt</sub> Konzentration unter 6 mg/l liegt. Ist der Meßbereich der Methode niedriger, ist ein Teilvolumen der Abwasserprobe entsprechend zu verdünnen

## 26 Kontinuierliche Messung der Trübung

### Ausbaugrößen ab 50 000 EW

1 Meßgerät mit Streulichtmessung oder nach dem Absorptionsverfahren für luftblasenfreie Wasserströme; Anzeige und kontinuierliche Registrierung in Formazan-Nephelometrie-Einheiten (FNU) (siehe Hinweise in DIN EN 27027, DEV, C2); Verfahrenswahl und Geräteoptik richten sich nach Art und Höhe der Trübung und sollten vom Gerätehersteller eigens für den Anwendungszweck festgelegt werden

1 beheizbarer Meßraum, bei Geräten mit integrierter Heizung reicht Witterungsschutz

## 27 Kontinuierliche Messung von Ammoniumstickstoff (NH<sub>4</sub>-N)

### Ausbaugrößen ab 100 000 EW

1 Ammonium-Meßgerät mit gassensitiver Sonde oder mit Fließanalyse nach dem Indophenol-Verfahren (andere Verfahren müssen mindestens gleichwertig sein); kontinuierliche Registrierung des Meßwertes; Meßbereich bei gassensitiver Sonde über 2 Dekaden, bei Fließanalyse mindestens 2 umschaltbare Meßbereiche, werksseitig kalibriert; maximaler Fehler im Bereich unter 10 mg/l  $\pm$  0,5 mg/l

1 Ultrafilter mit 2 Wechselmodulen oder 1 Bandfilter für feststofffreien Probestrom<sup>1)</sup>, Feinfilter oder Verzicht auf Filtration nur, wenn vom Gerätehersteller empfohlen

wenn die Messung für Steuerung oder Regelung im biologischen Reaktor erfolgt:

1 Ultrafilter (andere Filtervorrichtungen können nicht empfohlen werden)

1 beheizbarer Meßraum

<sup>1)</sup>da die Meßgeräte für Nitrat (außer bei UV-Sonde) und Phosphat aus dem selben Probenstrom versorgt werden, ist die Filtereinheit vom Durchsatz her entsprechend auszulegen

## 28 Kontinuierliche Messung von Nitratstickstoff (NO<sub>3</sub>-N)

### Ausbaugrößen ab 100 000 EW

1 Nitrat-Meßgerät nach dem UV-Absorptions-Verfahren (Sonde oder Durchflußküvette) oder mit Fließanalyse auf Basis von fotometrischen DIN-Methoden (andere Verfahren müssen mindestens gleichwertig sein); kontinuierliche Registrierung des Meßwertes; Meßbereich werksseitig kalibriert; maximaler Fehler im Bereich unter 20 mg/l  $\pm$  1 mg/l;

Filtration, Steuerung/Regelung und Unterbringung wie unter 27 (NH<sub>4</sub>-N-Messung) beschrieben

## 29 Kontinuierliche Messung von Phosphatphosphor (PO<sub>4</sub>-P)

### Ausbaugrößen ab 100 000 EW

1 Phosphat-Messgerät mit Fließanalyse nach dem Vanadat-Molybdät- oder Molybdänblau-Verfahren (andere Verfahren müssen mindestens gleichwertig sein); kontinuierliche Registrierung des Meßwertes; mindestens 2 umschaltbare Meßbereiche, werksseitig kalibriert; maximaler Fehler im Bereich unter 2 mg/l  $\pm$  0,1 mg/l;

Filtration, Steuerung/Regelung und Unterbringung wie unter 27 (NH<sub>4</sub>-N-Messung) beschrieben

### 30 Kontinuierliche Messung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC)

#### **Ausbaugrößen ab 100 000 EW**

1 TOC-Meßgerät mit thermisch katalytischer Oxidation<sup>1)</sup> und Infrarot-Analysator (andere Verfahren müssen mindestens gleichwertig sein); Vorschaltfilter zur Grobstoffabtrennung (keine Ultrafiltration!); kontinuierliche Registrierung des Meßwertes; 2 umschaltbare Meßbereiche, werksseitig kalibriert, maximaler Fehler im Bereich unter 20 mg/l  $\pm$  0,5 mg/l; Unterbringung wie unter 27 (NH<sub>4</sub>-N-Messung) beschrieben

<sup>1)</sup>C-Oxidation mittels UV-Strahler erfaßt nur den gelösten organischen Kohlenstoff (DOC)

### 31 Testbecken/-teich zur Bioakkumulation

#### **Ausbaugrößen ab 100 000 EW**

1 Becken/Teich, besetzt mit 10 Karpfen; Becken/Teich nicht beschattet, möglichst in Erdbauweise mit Folienabdichtung, Grundfläche  $\geq$  20 m<sup>2</sup>, Folienboden mit  $\geq$  0,3 m Erdmaterial abgedeckt, mit Abflusseinrichtung, die eine Entleerung zum Abfischen und für die Reinigung zuläßt; freie Wassertiefe ca. 1,0 m; kontinuierlicher Abwasser-/Frischwasserzufluß im Verhältnis 1:1, entsprechend einmaligem Wasserwechsel pro Tag; jährlicher Neubesatz von 10 Karpfen Kl; keine zusätzliche Fütterung; Teich/Becken vor erstmaligem Fischbesatz 1 Jahr lang unbesetzt betreiben

### 32 Temperatur in Faulbehältern

#### **Anlagen mit beheizter Schlammfäulung, alle Ausbaugrößen**

1 stationäres Temperatur-Messgerät mit kontinuierlicher Registrierung je Faulbehälter, mit korrosionsbeständigem Messfühler, maximaler Fehler im Bereich 25 – 400°C  $\pm$  10°C

### 33 pH-Wert im Schlamm

#### **Anlagen mit beheizter Schlammfäulung und aerob-thermophiler Schlammstabilisierung, alle Ausbaugrößen**

1 pH-Taschengerät wie unter 8.1 beschrieben

## 34 Gasanfall

### **Anlagen mit beheiztem Faulraum, alle Ausbaugrößen**

1 Durchflussmessgerät mit kontinuierlicher Registrierung zur Messung des Gasanfalls<sup>2</sup> und zur Überwachung des Faulprozesses (bevorzugt Messblende vor dem Gasspeicher); 1 Durchflussmessgerät mit Zählwerk zur Verbrauchsmessung (bevorzugt Turbinenradzähler oder Wirbel-durchflussmessung nach dem Gasspeicher); die Messbereiche, werksseitig kalibriert, sollten nicht nach der Ausbaugröße sondern nach dem tatsächlichen oder vorerst zu erwartenden Anschlußwert gewählt werden: (ATV-Merkblatt M 264 beachten)

Sind zuverlässige Werte der Gaserzeugung aus betrieblichen Gründen nicht zu erwarten, kann die Messung vor dem Gasspeicher ggf. entfallen; in diesem Fall ist der Faulprozess mit häufigen Bestimmungen (mindestens dreimal wöchentlich) der organischen Säure und Kalkreserve im Faulwasser zu kontrollieren

## 35 Schlamm Trockensubstanz und Glühverlust von Rohschlamm und stabilisiertem Schlamm

### **Ausbaugrößen ab 1 000 EW**

1 Ausstattung zur Schlamm Trocknung mit 1 Präzisionswaage wie unter 15.1 beschrieben zur Bestimmung des Glühverlustes:

1 Glühofen, Temperatur regelbar auf  $550^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$

6 Glühtiegel, Inhalt 40 - 50 ml, hohe Form und 1 Tiegelzange

## 36 Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) bzw. Methan (CH<sub>4</sub>) im Faulgas

### **Anlagen mit beheizter Schlammfäulung, alle Ausbaugrößen**

1 Labor-Handgerät zur Messung von CO<sub>2</sub> nach dem Laugenabsorptions-Verfahren, Messbereich bis 60% CO<sub>2</sub>, maximaler Fehler im Anlage 2 Bereich 25-60%:  $\pm 1\%$  wenn aus betrieblichen Gründen erforderlich (z. B. häufige Störung der Schlammfäulung durch industrielle Einflüsse):

1 stationäres CO<sub>2</sub>- oder CH<sub>4</sub> - Meßgerät mit Infrarot-Analysator und kontinuierlicher Registrierung in Prozentanteilen, maximaler Fehler im relevanten Meßbereich:  $\pm 1\%$

---

<sup>2</sup> werden Faulbehälter nicht kontinuierlich oder in Intervallen von weniger als 3 Stunden beschickt, ist der Messwert wegen des engen Messbereichs von Blenden in der Regel falsch. Den genaueren Wert für den Gasanfall liefert die Verbrauchsmessung, wenn die abgefackelte Gasmenge mitgemessen wird oder über die Brenndauer gut abgeschätzt werden kann.

## 37 Nachweisung der Schlammstabilisierung

### **Anlagen mit aerober oder aerob-thermophiler Stabilisierung ab Ausbaugröße 5 000 EW**

1 Arbeitsanleitung (siehe Broschüre der Kläranlagennachbarschaften, ATV-Landesgruppe Bayern, Ausgabe 1996, Hirthammer Verlag, München)

Nachweis mit TTC-Test:

1 Brutschrank wie unter 21 beschrieben 1 Packung Reagenzgläser, Volumen 12 bis 15 ml 5 g Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC), Merck-Art.-Nr. 159460 oder Nachweis mit Messung der Atmungsaktivität:

Mindestausrüstung in der Ausstattung für den vereinfachten Verdünnungs-BSB<sub>5</sub> (siehe unter 9.2) enthalten; anderenfalls sind erforderlich:

1 - Sauerstoff-Taschengerät, (oder Laborgerät) mit Zubehör 1 Magnet-Rührgerät mit regelbarer Drehzahl (alternativ Rührgerät für resp. BSB), Magnetstäbchen und Magnetfänger

5 Glasflaschen (z. B. nach Winkler) mit Normschliff, Halsweite dem Schaft der O<sub>2</sub>-Sonde angepaßt, Volumen etwa 250 - 300 ml (nicht kalibriert)