**Leistungsverzeichnis**

Vergabe-Nr.: P14

LV: **Lieferung von Analysen- und Onlinemesstechnik zur kontinuierlichen Prozessüberwachung**

Forschungsvorhaben: **Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser zur Verbesserung des regionalen Wassermanagements im Bereich der Hansestadt Gardelegen**

Auftraggeber: Wasserverband Gardelegen

**Inhalt**

[1. Vorbemerkungen 4](#_Toc192583645)

[2. Messtechnik für Nitrat / Nitrit / TOC / DOC / BSB / CSB / Trübung und Feststoff 6](#_Toc192583646)

[2.1. Allgemeine Beschreibung 6](#_Toc192583647)

[2.2. Technische Anforderungen 6](#_Toc192583648)

[2.3. Bauweise und Material 6](#_Toc192583649)

[2.4. Schnittstellen und Kommunikation 6](#_Toc192583650)

[2.5. Software und Datenverarbeitung 7](#_Toc192583651)

[2.6. Betriebliche Anforderungen 7](#_Toc192583652)

[2.7. Lieferumfang 7](#_Toc192583653)

[2.8. Service und Support 7](#_Toc192583654)

[2.9. Beispielhaftes System 7](#_Toc192583655)

[3. Messtechnik für pH-Wert 8](#_Toc192583656)

[3.1. Allgemeine Beschreibung 8](#_Toc192583657)

[3.2. Technische Anforderungen 8](#_Toc192583658)

[3.3. Bauweise und Material 8](#_Toc192583659)

[3.4. Schnittstellen und Kommunikation 8](#_Toc192583660)

[3.5. Software und Datenverarbeitung 8](#_Toc192583661)

[3.6. Betriebliche Anforderungen 8](#_Toc192583662)

[3.7. Lieferumfang 9](#_Toc192583663)

[3.8. Service und Support 9](#_Toc192583664)

[3.9. Beispielhaftes System 9](#_Toc192583665)

[4. Messtechnik für Redox 10](#_Toc192583666)

[4.1. Allgemeine Beschreibung 10](#_Toc192583667)

[4.2. Technische Anforderungen 10](#_Toc192583668)

[4.3. Bauweise und Material 10](#_Toc192583669)

[4.4. Schnittstellen und Kommunikation 10](#_Toc192583670)

[4.5. Software und Datenverarbeitung 10](#_Toc192583671)

[4.6. Betriebliche Anforderungen 10](#_Toc192583672)

[4.7. Lieferumfang 10](#_Toc192583673)

[4.8. Service und Support 11](#_Toc192583674)

[4.9. Beispielhaftes System 11](#_Toc192583675)

[5. Messtechnik für Leitfähigkeit 12](#_Toc192583676)

[5.1. Allgemeine Beschreibung 12](#_Toc192583677)

[5.2. Technische Anforderungen 12](#_Toc192583678)

[5.3. Bauweise und Material 12](#_Toc192583679)

[5.4. Schnittstellen und Kommunikation 12](#_Toc192583680)

[5.5. Software und Datenverarbeitung 12](#_Toc192583681)

[5.6. Betriebliche Anforderungen 12](#_Toc192583682)

[5.7. Lieferumfang 12](#_Toc192583683)

[5.8. Service und Support 13](#_Toc192583684)

[5.9. Beispielhaftes System 13](#_Toc192583685)

[6. Messumformer für pH-Wert, Temperatur, Redox und Leitfähigkeit 14](#_Toc192583686)

[6.1. Allgemeine Beschreibung 14](#_Toc192583687)

[6.2. Technische Anforderungen 14](#_Toc192583688)

[6.3. Schnittstellen und Kommunikation 14](#_Toc192583689)

[6.4. Software und Datenverarbeitung 14](#_Toc192583690)

[6.5. Betriebliche Anforderungen 14](#_Toc192583691)

[6.6. Lieferumfang 14](#_Toc192583692)

[6.7. Service und Support 15](#_Toc192583693)

[6.8. Beispielhaftes System 15](#_Toc192583694)

[7. Messtechnik für Mikrobiologie 16](#_Toc192583695)

[7.1. Allgemeine Beschreibung 16](#_Toc192583696)

[7.2. Technische Anforderungen 17](#_Toc192583697)

[7.3. Bauweise und Material 17](#_Toc192583698)

[7.4. Schnittstellen und Kommunikation 17](#_Toc192583699)

[7.5. Software und Datenverarbeitung 17](#_Toc192583700)

[7.6. Betriebliche Anforderungen 17](#_Toc192583701)

[7.7. Lieferumfang 17](#_Toc192583702)

[7.8. Service und Support 18](#_Toc192583703)

[7.9. Beispielhaftes System 18](#_Toc192583704)

[8. Automatisierung und Datenspeicherung 19](#_Toc192583705)

[9. Weitere Systemtechnik 19](#_Toc192583706)

[10. Weitere Serviceleistung 20](#_Toc192583707)

# Vorbemerkungen

Dem Wasserverband Gardelegen obliegt als kommunaler Zweckverband die Aufgabe der Trinkwasserversorgung und Schmutzwasserbeseitigung im Verbandsgebiet. Dazu gehören der Betrieb und die Unterhaltung aller Anlagen zur Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung sowie zur Schmutzwasserableitung, -behandlung und –reinigung.

Kern des Forschungsvorhabens ist es, gereinigtes Abwasser der Kläranlage Gardelegen durch Abwasserverrieselung über Bodenfilter so weit aufzubereiten, dass es dem regionalen Wasserhaushalt wieder zugeführt werden kann.

In Summe sind 4 Messpunkte zu überwachen.

1. Auslauf Kläranlage vor der UV-Desinfektion
2. Auslauf Kläranlage nach der UV-Desinfektion
3. Auslauf Bodenfilter 1
4. Auslauf Bodenfilter 2

Zur Eignungsfeststellung des Bieters, sollen mind. 2 Referenznachweise dienen (siehe Anlage Referenznachweis). Sofern die Eignung nicht im Rahmen der Maßgabe nachgewiesen werden kann, muss das Angebot von der Wertung ausgeschlossen werden.

Das vorliegende Leistungsverzeichnis ist produktneutral beschrieben. Aufgrund der technischen Komplexität wurde die Formulierung von Leitfabrikaten herangezogen. Leitfabrikate sollen dem Bieter lediglich eine Orientierung hinsichtlich technischer Spezifikationen ermöglichen. Produkte von anderen Herstellern werden, sofern diese gleichwertig und die technischen Anforderungen wie beschrieben erfüllen, nicht ausgeschlossen. Die Gleichwertigkeit ist durch den Bieter nachzuweisen.

In einem Container werden vom Auftraggeber 4 Probenströme der jeweiligen Messpunkte in PTFE Leitungen 10/8mm bereitgestellt. An diesen 4 Probenleitungen sind mit höchster Präzision folgende Parameter Online zu erfassen

• Nitrat

• Nitrit

• BSB-CSB

• TOC-DOC

• SAK 254

• TSS

• Trübung

• pH

• Redox

• Leitfähigkeit

• Mikrobiologische Belastung – speziell E.Coli

Um die zu verwerfende Wassermenge so gering wie möglich zu halten, wird mit diskontinuierlichen Probenströmen gearbeitet.

Die Messzyklen sollen frei einstellbar sein.

Die Anzahl der eingesetzten Sensoren soll optimiert werden. Nach Möglichkeit ist dies mit einer automatischen Messstellenumschaltung zu realisieren:

• Für die Parameter Nitrat, Nitrit, BSB-CSB, TOC-DOC, SAK 254, TSS Trübung sind 2 Sensoren angedacht, eine für die Messpunkte 1+2 und eine für Messpunkte 3+4.

• Die Parameter pH, Redox, Leitfähigkeit und Mikrobiologie (E.Coli) sollen durch Umschaltung mit je 1 Messgerät für alle 4 Messpunkte realisiert werden.

Der Bieter ist für die gesamte Verrohrung inkl. aller Ventile und Durchflussregulierungen zuständig.

Vom Bieter wird erwartet, dass alle Sensoren inkl. aller Ventile, Probenahmeleitungen und Abwasserableitung auf einem Panel geliefert wird.

Die ermittelten Messwerte sind in einem SCADA System Langzeit zu archivieren und permanent auf einem Bildschirm dazustellen.

Die Details der Datenspeicherung sind in der Detailbeschreibung der Messgeräte aufgeführt.

# Messtechnik für Nitrat / Nitrit / TOC / DOC / BSB / CSB / Trübung und Feststoff

Die Parameter sollen mit einer wartungsarmen UV Spektralsonde ohne Reagenzien ermittelt werden. Um die exakte Bestimmung von Nitrat und Nitrit auch bei größeren Messwertunterschieden ermitteln zu können, sind UV Spektralsonden mit einer Auflösung kleiner 0.9nm einzusetzen.

Auf dem SCADA System sind für alle 4 Messstellen mindestens 255 Absorptionen im Bereich 200-360nm für jeden ermittelten Messwert zu speichern.

Für weitere tiefergehende Analysen müssen diese langzeitarchivierten Spektren für eine externe Analyse Software wie z.B. Matlab zur Verfügung stehen. Archivierungsdauer auf dem SCADA System mindestens 30 Monate.

## Allgemeine Beschreibung

Gesucht wird eine UV-Sonde zur kontinuierlichen, präzisen und zuverlässigen Wasseranalytik. Die Sonde soll in der Lage sein, diverse Parameter wie UV-Absorption, Trübung sowie Nitrat / Nitrit / TOC / DOC / BSB / CSB / Trübung und Feststoff für die Wasserqualität zu erfassen. Das Gerät wird in kommunalen Wasseraufbereitungsanlagen eingesetzt und muss für den dauerhaften Betrieb unter wechselnden Umgebungsbedingungen geeignet sein.

## Technische Anforderungen

• Messprinzip: UV-Absorptionsspektroskopie im Bereich von 200 bis 360 nm

• Parameter und Messbereiche

o Bestimmung von DOC und TOCeq 0 -50mg/L

o Bestimmung von BSB / CSB eq 0 - 110mg/L

o Bestimmung des SAK 254

o Feststoff TSS in mg/L 0 -75mg/L

o Trübung in NTU 0 – 100 NTU

o Nitrat N-NO3 0.015 – 5mg/L

o Nitrit N-NO2 0.025 – 7.5 mg/L

• Genauigkeit: ±0,01 1/m

• Auflösung: 0,001 1/m

## Bauweise und Material

• Robustes Gehäuse aus Edelstahl 1.4571

• Optisches Fenster mit selbstreinigender Funktion durch mechanischen Wischer oder Druckluftspülung

• Installiert in Durchflussarmatur mit Spülanschluss

## Schnittstellen und Kommunikation

• Digitale Schnittstellen: Modbus RTU

• Ethernet TCP/IP und integrierter Webserver mit Zugriff über Webbrowser

• Möglichkeit zur Anbindung an das zu liefernde SCADA-Systeme

## Software und Datenverarbeitung

• Integrierte Kalibrations- und Diagnoseroutinen

• Datenspeicherung in der Sonde: mindestens 12 Monate bei einer Messfrequenz von 1/min

• Benutzerfreundliche Software für PC/Tablet mit grafischer Auswertung und Exportfunktion

## Betriebliche Anforderungen

• Betriebstemperatur: +2 bis 40°C

• Chemikalienresistent gegenüber typischen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

## Lieferumfang

• UV-Sonde mit integriertem Reinigungssystem

• Durchflussarmatur

• Anschlusskabel (Länge: mind. 2 m)

• Anbindung und Integration in das beschriebene SCADA System

• Dokumentation (Bedienungsanleitung, Kalibrierprotokolle, CE-Konformitätserklärung)

## Service und Support

• Garantie: mind. 24 Monate

## Beispielhaftes System

Die vorgenannten Anforderungen an diese Sensoren werden vom folgenden Leitfabrikat erfüllt: TriOS OPUS Model 12S701020 mit Kalibrierung 20S430000 und Durchflussarmatur 10A100007.

Gleichwertige Fabrikate sind gesondert zu beschreiben, Datenblätter sind beizufügen.

**2 Stück mit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €/Stück = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

# Messtechnik für pH-Wert

Die pH-Wert-Messung soll mit einer wartungsarmen pH-Elektrode mit Salzbrücke ausgeführt werden. Die Salzbrücke schützt das Elektrolyt vor Verunreinigungen und sorgt so für sehr lange Standzeiten verbunden mit langer Haltbarkeit der Kalibrierung.

Auf dem SCADA System sind für alle 4 Messstellen neben dem pH-Wert auch die Temperatur darzustellen und Langzeit zu archivieren

Für weitere tiefergehende Analysen müssen diese langzeitarchivierten Spektren für eine externe Analyse Software wie z.B. Matlab zur Verfügung stehen. Archivierungsdauer auf dem SCADA System mindestens 30 Monate.

## Allgemeine Beschreibung

Gesucht wird eine pH-Sonde zur kontinuierlichen, präzisen und zuverlässigen Wasseranalytik. Die Sonde soll in der Lage sein, den pH-Wert und die Temperatur der Wasserqualität zu erfassen. Das Gerät wird in kommunalen Wasseraufbereitungsanlagen eingesetzt und muss für den dauerhaften Betrieb unter wechselnden Umgebungsbedingungen geeignet sein.

## Technische Anforderungen

• Messprinzip: Glaselektrode mit separater außenliegender Temperatursonde und Salzbrücke

• Parameter und Messbereiche

o Bestimmung des pH-Wertes im Bereich pH 0 bis pH 12

o Bestimmung der Temperatur 0 – 65°C

• Genauigkeit: ±0,06 pH

• Auflösung: 0,01 pH

## Bauweise und Material

• Robustes Gehäuse PPS / PET

• Installiert in Durchflussarmatur mit Spülanschluss

## Schnittstellen und Kommunikation

• Digitale Schnittstellen: Modbus RTU

• Möglichkeit zur Anbindung an das beschriebene SCADA-System

## Software und Datenverarbeitung

• Integrierte Kalibrations- und Diagnoseroutinen

## Betriebliche Anforderungen

• Betriebstemperatur: +2 bis 40°C

• Chemikalienresistent gegenüber typischen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

## Lieferumfang

• pH/Temperatur-Sonde

• Durchflussarmatur

• Anschlusskabel (Länge: mind. 2 m)

• Anbindung und Integration in das beschriebene SCADA System

• Dokumentation (Bedienungsanleitung, Kalibrierprotokolle, CE-Konformitätserklärung)

## Service und Support

• Garantie: mind. 24 Monate

## Beispielhaftes System

Die vorgenannten Anforderungen an diese Sensoren werden z.B. vom folgenden Leitfabrikat erfüllt: TriOS TpH-D Model 80S200010

Durchflussarmatur Grundmodul: 1x 22P000001 + 1x 22P000000 + 1x 10A000000

Durchflussarmatur Adapter für TpH-D Sensor 22P000003

Gleichwertige Fabrikate sind gesondert zu beschreiben, Datenblätter sind beizufügen.

**1 Stück mit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €/Stück = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

# Messtechnik für Redox

Die Redox-Messung soll mit wartungsarmen elektrochemischen Redox-Elektroden ausgeführt werden.

Auf dem SCADA System ist für alle 4 Messstellen der Redox-Wert darzustellen und Langzeit zu archivieren

Für weitere tiefergehende Analysen müssen diese langzeitarchivierten Spektren für eine externe Analyse Software wie z.B. Matlab zur Verfügung stehen. Archivierungsdauer auf dem SCADA System mindestens 24 Monate.

## Allgemeine Beschreibung

Gesucht wird eine elektrochemische Redox-Sonde mit AG|AgCl Elektrode zur kontinuierlichen, präzisen und zuverlässigen Wasseranalytik. Die Sonde soll in der Lage sein, den Redox-Wert der Wasserqualität zu erfassen. Das Gerät wird in kommunalen Wasseraufbereitungsanlagen eingesetzt und muss für den dauerhaften Betrieb unter wechselnden Umgebungsbedingungen geeignet sein.

## Technische Anforderungen

• Messprinzip: elektrochemische Redox-Sonde mit AG|AgCl

• Parameter und Messbereiche

o Bestimmung des Redox-Potentials im Bereich +/- 1000mV

• Genauigkeit: ±0,01 mV

• Auflösung: 0,01 mV

## Bauweise und Material

• Robustes Gehäuse PPS / PET

• Installiert in Durchflussarmatur mit Spülanschluss

## Schnittstellen und Kommunikation

• Digitale Schnittstellen: Modbus RTU

• Möglichkeit zur Anbindung an bestehende SCADA-Systeme

## Software und Datenverarbeitung

• Integrierte Kalibrations- und Diagnoseroutinen

## Betriebliche Anforderungen

• Betriebstemperatur: +1 bis 70°C

• Chemikalienresistent gegenüber typischen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

## Lieferumfang

• Redox-Sonde

• Durchflussarmatur

• Anschlusskabel (Länge: mind. 2 m)

• Anbindung und Integration in das beschriebene SCADA System

• Dokumentation (Bedienungsanleitung, Kalibrierprotokolle, CE-Konformitätserklärung)

## Service und Support

• Garantie: mind. 24 Monate

## Beispielhaftes System

Die vorgenannten Anforderungen an diese Sensoren werden z.B. vom folgenden Leitfabrikat erfüllt: TriOS TORP Model 80S600010

Durchflussarmatur Grundmodul: 22P000001

Durchflussarmatur Adapter für TORP: 22P000005

Gleichwertige Fabrikate sind gesondert zu beschreiben, Datenblätter sind beizufügen.

**1 Stück mit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €/Stück = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

# Messtechnik für Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeitswerte sollen mit wartungsarmen 2-Elektroden-Leitfähigkeitss ermittelt werden.

Auf dem SCADA System sind für alle 4 Messstellen der Leitwert Wert und die Temperatur darzustellen und Langzeit zu archivieren

Für weitere tiefergehende Analysen müssen diese langzeitarchivierten Spektren für eine externe Analyse Software wie z.B. Matlab zur Verfügung stehen. Archivierungsdauer auf dem SCADA System mindestens 24 Monate.

## Allgemeine Beschreibung

Gesucht wird eine 2 -Elektroden-Leitfähigkeits mit Graphit Elektroden und integrierter Temperaturmessung zur kontinuierlichen, präzisen und zuverlässigen Wasseranalytik. Die Sonde soll in der Lage sein, den Leitwert der Wasserqualität zu erfassen. Das Gerät wird in kommunalen Wasseraufbereitungsanlagen eingesetzt und muss für den dauerhaften Betrieb unter wechselnden Umgebungsbedingungen geeignet sein.

## Technische Anforderungen

• Messprinzip: Leitfähigkeitsmessung durch 2 Elektroden

• Parameter und Messbereiche

o Bestimmung des Leitwertes im Bereich 0 – 2000 µS

• Genauigkeit: ± 1 µS

• Auflösung: 0,1 µS

## Bauweise und Material

• Robustes Gehäuse PPS / PET

• Installiert in Durchflussarmatur mit Spülanschluss

## Schnittstellen und Kommunikation

• Digitale Schnittstellen: Modbus RTU

• Möglichkeit zur Anbindung an bestehende SCADA-Systeme

## Software und Datenverarbeitung

• Kalibrationsfrei

## Betriebliche Anforderungen

• Betriebstemperatur: +2 bis 40°C

• Chemikalienresistent gegenüber typischen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

## Lieferumfang

• Leitfähigkeitssonde

• Durchflussarmatur

• Anschlusskabel (Länge: mind. 2 m)

• Anbindung und Integration in das beschriebene SCADA System

• Dokumentation (Bedienungsanleitung, Kalibrierprotokolle, CE-Konformitätserklärung)

## Service und Support

• Garantie: mind. 24 Monate

## Beispielhaftes System

Die vorgenannten Anforderungen an diese Sensoren werden z.B. vom folgenden Leitfabrikat erfüllt: TriOS TCon Model 90S430130 und Durchflussarmatur für konduktive Sensoren: 10A030000.

Gleichwertige Fabrikate sind gesondert zu beschreiben, Datenblätter sind beizufügen.

**1 Stück mit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €/Stück = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

# Messumformer für pH-Wert, Temperatur, Redox und Leitfähigkeit

Zusätzlich zum SCADA System sollen die Messwerte pH-Wert, Temperatur, Redox, Leitfähigkeit auf einem zentralen Messumformer dargestellt werden.

Am Messumformer findet auch die Kalibrierung der Sensoren statt.

An einem Messumformer sind alle 3 Sensoren anzuschließen und alle 4 Messwerte parallel anzuzeigen.

## Allgemeine Beschreibung

Gesucht wird ein zu den Sensoren passender Messumformer zur Installation auf dem Panel der gesamten Messtechnik.

## Technische Anforderungen

• Touchscreen

• Modbus RTU- Schnittstelle für 4 Sensoren

• Gleichzeitige Darstellung von 4 Messwerten

## Schnittstellen und Kommunikation

• Digitale Schnittstellen: Modbus RTU

• Ethernet Schnittstelle mit integriertem Webserver

## Software und Datenverarbeitung

• Integrierte Kalibrations- und Diagnoseroutinen

## Betriebliche Anforderungen

• Betriebstemperatur: +1 bis 40°C

## Lieferumfang

• Messumformer

• Anbindung und Integration in das beschriebene SCADA System

• Dokumentation (Bedienungsanleitung, Kalibrierprotokolle, CE-Konformitätserklärung)

## Service und Support

• Garantie: mind. 24 Monate

## Beispielhaftes System

Die vorgenannten Anforderungen an diese Sensoren werden z.B. vom folgenden Leitfabrikat erfüllt: TriOS TriBox Mini Model 20C00000

Gleichwertige Fabrikate sind gesondert zu beschreiben, Datenblätter sind beizufügen.

**1 Stück mit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €/Stück = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

# Messtechnik für Mikrobiologie

Für die Überwachung der Reinigungsleistung und die Beurteilung der Eignung zur Wasserwiederverwendung im regionalen Wasserhaushalt ist die mikrobiologische Aktivität an allen 4 Messpunkten engmaschig online zu messen. Zusätzlich sollen jederzeit weitere manuelle Proben gemessen werden können.

Der wichtigste Parameter ist hier die E.Coli-Belastung. Wahlweise soll das System jedoch auch dezidiert Enterokokken, coliforme oder die mikrobiologische Gesamtaktivität messen.

Für die Effektivität und Optimierung der Desinfektionsmaßnahmen ist eine sehr kurze Messzeit erforderlich, mindestens innerhalb von 30 Minuten. Die 2 Messpunkte Ablauf Kläranlage und nach UV-Desinfektion sind einzeln zu messen.

Die Messzyklen und Reihenfolge für alle 4 Messpunkte muss frei einstellbar sein.

Zusätzlich wird zyklisch ein Referenzwasser gemessen, um die einwandfreie Funktion und hygienische Reinheit des Systems darzustellen.

Im Ablauf der Kläranlage sind noch geringe Mengen an abfiltrierbaren Stoffen (AFS) vorhanden. Das Messystem muss in der Lage sein ohne Vorfiltrierung auch die an diesen Partikeln haftenden Bakterien zu detektieren. Für ein repräsentatives Ergebnis ist ein möglichst großes Probenvolumen – mindestens 5ml – zu analysieren.

Als besonders geeignet hat sich die Messung der spezifischen Enzymaktivität herausgestellt.

Bei der Enzymaktivität werden nur lebende Organismen erfasst.

Bei diesem Messprinzip kann durch Messung der Enzymaktivität von ß-Glucuronidase die E.Coli-Aktivität in der wissenschaftlich anerkannten Einheit Modified Fishman Unit bestimmt werden.

Mittels Beta-D-Glucosidase kann selektiv die Aktivität von Enterokokken und über die alkaline Phosphatase die gesamte mikrobiologische Aktivität erfasst werden.

Die Umstellung der Messmethode muss direkt vor Ort möglich sein.

## Allgemeine Beschreibung

Gesucht wird ein Messgerät, welches in maximal 15 Minuten auf Basis der Enzymaktivität, spezifische mikrobiologische Kontaminationen direkt messen kann. Besonders relevant ist der Parameter E.Coli. Es soll jedoch auch spezifisch Enterokokken, coliforme Keime und die gesamte mikrobiologische Aktivität gemessen werden können.

Neben der Messung der Enzymaktivität soll auch die Eigenfluoreszenz und Trübung als relevante Kompensationsparameter mitgemessen werden.

Das Gerät muss in der Lage sein präzise und zuverlässig ohne Vorfiltrierung die mikrobiologische Aktivität in unterschiedlichen Wasserqualitäten vom Ablaufwasser Kläranlage nach dem Nachklärbecken bis zum Reinwasser nach den Durchlaufen der Bodenfilter messen zu können.

Das Gerät wird in kommunalen Wasseraufbereitungsanlagen eingesetzt und muss für den dauerhaften Betrieb unter wechselnden Umgebungsbedingungen geeignet sein.

## Technische Anforderungen

• Messprinzip: Enzymaktivitätsmessung mit Auswertung der durch Substratspaltung erzeugten Fluoreszenz

• Parameter und Messbereiche

o Bestimmung der E.Coli-Aktivität

o Bestimmung der Enterokokken-Aktivität

o Bestimmung der gesamten mikrobiologischen Konzentration

o Bestimmung der Aktivität coliformer Keime

• Genauigkeit: ± 0.1µU

• Auflösung: 0,01 µU

• Detektionsschwelle < 1 KBE / 1000 ml.

• Selbstreinigend nach jeder Messung mit mindestens 2 unterschiedlichen Reinigungsmedien

• Für 2 bis 10 Messpunkte Online und/oder Offline

• Direkte Ansteuerung der Ventile jedes einzelnen Messpunktes

• Selbsttätiges Ansaugen der manuellen Messproben

## Bauweise und Material

• Robustes pulverbeschichtetes Aluminiumgehäuse

## Schnittstellen und Kommunikation

• Digitale Schnittstellen: Modbus TCP

• Anbindung an das zentrale SCADA System

• Interner Datenspeicher mit > 120GB Speicherkapazität und detaillierter Speicherung jedes einzelnen Messwertes

• Fernwartung und Fernbedienung per VPN

• Integriertes LTE-Modem

• Lokale Bedienung durch Tastatur und Bildschirm oder Tablet

## Software und Datenverarbeitung

• Zentraler Datenserver zur Auswertung jedes einzelnen Messwertes

• Detaillierter Verlauf jeder einzelnen Messung mit maximal 5sek Schritten

## Betriebliche Anforderungen

• Betriebstemperatur: +2 bis 50°C

• Wartungsarme Pumpen und Ventile

## Lieferumfang

• Messgerät

• Alle erforderlichen Schläuche, Leitungen und Ventile

• Reagenzien für 1000 Messungen E.Coli

• Anschlusskabel (Länge: mind. 10 m)

• Anbindung und Integration in das beschriebene SCADA System

• Dokumentation (Bedienungsanleitung, Kalibrierprotokolle, CE-Konformitätserklärung)

## Service und Support

• Garantie: 12 Monate mit Option diese jährlich um 1 weiteres Jahr zu verlängern

## Beispielhaftes System

Die vorgenannten Anforderungen an diese Sensoren werden z.B. vom folgenden Leitfabrikat erfüllt: Coliminder CMI-02, Lieferant: www.Sagamo.ch

Gleichwertige Fabrikate sind gesondert zu beschreiben, Datenblätter sind beizufügen.

**1 Stück mit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €/Stück = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

# Automatisierung und Datenspeicherung

Der gesamte Aufbau der Messtechnik erfordert eine Steuerung zur Umschaltung der Messstellen. Ansteuerung der Probenahmeventile und Reinigung der Probenahmeleitungen. Desweitern ist eine vollständige Visualisierung und Langzeit Datenspeicherung zu gewährleisten. Für die Visualisierung sind 1 – 2 Prozessbilder sowie grafische Auswertungen und Protokolle für alle Messpunkte vorzusehen. Die Systemgröße orientiert sich an den o.g. Messgrößen und beträgt mindestens: 4x 256 Register für die Spektren der UV-Sonden

Je 4x

• Nitrat

• Nitrit

• BSB-CSB

• TOC-DOC

• SAK 254

• TSS

• Trübung

• pH

• Redox

• Leitfähigkeit

• E.Coli

• Enterokokken

• Coliforme Keime

• Gesamte mikrobiologische Aktivität

• 10 Labor Handwerte

Der Anbieter hat hier die entsprechenden Lizenzen, Engineeringaufwände und Speicherkapazitäten zu kalkulieren. Vom Bieter ist eine entsprechendes Windows-basierendes SCADA-System mit Serverlizenz und 2 Bedienern zu liefern. Ebenso ist die dazu passende PC-Hardware zu liefern. Für die Steuerung der Probenahmeventile und des Reinigungssystems kann der Anbieter ein Steuerungssystem seiner Wahl auswählen. Zu liefern ist das aktive Steuerungssystem sowie ein Backup System, welches im Bedarfsfalle vom Betreiber direkt vor Ort ersetzbar ist. Bevorzugt sind hier die Verkabelungen über Steckanschlüsse zu gewährleisten und aus Sicherheitsgründen müssen alle anliegenden Spannungen <= 24V sein.

**Pauschalpreis = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

# Weitere Systemtechnik

Die gesamte Messeinrichtung inkl. Automatisierung und Datenspeicherung ist über eine USV-Anlage für Spannungsausfälle von bis zu 15min zu betreiben.

**1 Stück mit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €/Stück = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

# Weitere Serviceleistung

Die gesamte Messeinrichtung inkl. Automatisierung und Datenspeicherung ist vom Anbieter vor Ort zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

**Pauschalpreis = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

Da es sich um ein Forschungsprojekt handelt ist in den ersten 1 –2 Jahren mit Anpassungen und Optimierungen der gesamten Einrichtung zu rechnen. Ein Remote-Zugriff für Ferndiagnose und Fernunterstützung ist über den gesamten Zeitraum vom Anbieter zu gewährleisten und die zeitlichen Aufwände im Angebot zu kalkulieren. Remote-Support wird nicht gesondert vergütet.

**Pauschalpreis = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

Für Optimierungen vor Ort hat der Anbieter im ersten Jahr 4 Einsätze vor Ort in seinem Angebot zu inkludieren. Im zweiten Jahr 2 Einsätze.

**6 Einsätze mit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €/Einsatz = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

*(Alle Preise sind als Nettopreise anzugeben)*

**Angebotssumme netto \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

abzgl. Nachlass in % \_\_\_\_ %  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

**Angebotssumme netto abzgl. Nachlass \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

zzgl. MwSt. 19,00 %  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

**Angebotssumme brutto \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ €**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Ort, Datum, Stempel, Unterschrift des Bieters*