

DIN EN 12255-12



ICS 13.060.30

Entwurf

Einsprüche bis 2022-04-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12255-12:2003-12

**Kläranlagen –
Teil 12: Steuerung und Automatisierung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12255-12:2022**

Wastewater treatment plants –
Part 12: Control and automation;
German and English version prEN 12255-12:2022

Stations d'épuration –
Partie 12: Régulation et automatisation;
Version allemande et anglaise prEN 12255-12:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12255-12:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-36 AA „Kläranlagen (CEN/TC 165/WG 40)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

ISO 16484-5:2017 siehe DIN EN ISO 16484-5:2017-12

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12255-12:2003-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) umfassende Überarbeitung und Ergänzungen in allen Abschnitten;
- b) Anpassung an den aktuellen Stand der Technik;
- c) redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 16484-5:2017-12, *Systeme der Gebäudeautomation — Teil 5: Datenkommunikationsprotokoll (ISO 16484-5:2017); Englische Fassung EN ISO 16484-5:2017*

– Entwurf –

Januar 2022

prEN 12255-12

Titel de: Kläranlagen – Teil 12: Steuerung und Automatisierung
Titel en: Wastewater treatment plants – Part 12: Control and automation
Titel fr: Stations d'épuration – Partie 12: Régulation et automatisation

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Anforderungen an Instrumentierung und Steuerung	7
5.1 Allgemeine Anforderungen	7
5.2 Instrumente	7
5.3 Instrumentierungssysteme	8
5.3.1 Instrumentierungssysteme	8
5.3.2 Instrumente	8
5.3.3 Verkabelung, Kabelträger und Kabelkanäle	9
5.3.4 Anforderungen an Betrieb und Wartung der Instrumentierung	9
5.4 Prozesssteuerung und Automatisierung	9
5.4.1 Allgemeine Anforderungen	9
5.4.2 Anforderungen an die Spezifikation und Installation von Prozesssteuerungs- und Automatisierungssystemen	10
6 Systemauslegung und -realisierung	10
6.1 Grundlagenplanung	10
6.2 Auslegung im Detail	11
6.3 Inbetriebnahme, Prüfung und Abnahme	11
Anhang A (informativ) Leitlinien für die Auswahl der Instrumentierungs-, Steuerungs- und Automatisierungssysteme	13
A.1 Allgemeines	13
A.2 Instrumentierungslebenszyklus	14
A.2.1 Überblick	14
A.2.2 Phase 1: Zweck der Instrumentierung	14
A.2.3 Phase 2: Spezifizierung der Instrumentierung	14
A.2.4 Phase 3: Installation	15
A.2.5 Phase 4: Betrieb und Wartung	15
A.2.6 Phase 5: Überprüfung und Erneuerung	16
A.3 Beispiele für einfache Instrumentierungs- und Steuerungssysteme	16
A.3.1 Einleitung	16
A.3.2 Einfache, relaisbasierte Steuerungssysteme	17
A.3.3 Instrumentierungs- und Steuerungssysteme auf Grundlage einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)	17
A.3.4 Mehrgrößen- vs. Echtzeitsteuerungssysteme	19
A.4 Umfang von Instrumentierung, Steuerung und Automatisierung in Kläranlagen	19
A.4.1 Überblick	19
A.4.2 Bestimmung von geeigneten Instrumentierungs- und Steuerungssystemen für Rieselreaktoranlagen	20
A.4.3 Bestimmung von geeigneten Instrumentierungs- und Steuerungssystemen für Belebtschlammanlagen	21
Literaturhinweise	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12255-12:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12255-12:2003 ersetzen.

Es ist der zwölfte von der Arbeitsgruppe CEN/TC 165/WG 40 erarbeitete Teil, der sich auf allgemeine Anforderungen und Verfahren für Kläranlagen für über 50 Einwohnerwerte (EW) bezieht.

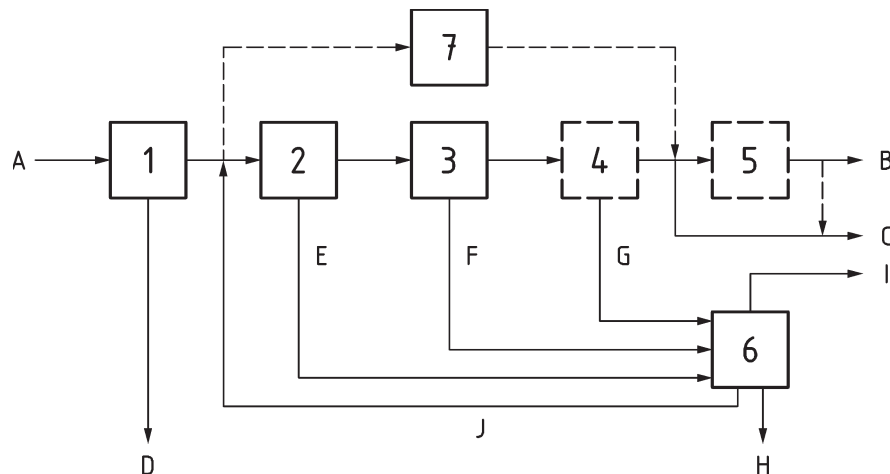
Die Normenreihe EN 12255 mit dem Haupttitel „Kläranlagen“ besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Baugrundsätze
- Teil 2: Unwettermanagementsysteme
- Teil 3: Abwasservorreinigung
- Teil 4: Vorklärung
- Teil 5: Abwasserbehandlung in Teichen
- Teil 6: Belebungsverfahren
- Teil 7: Biofilmreaktoren
- Teil 8: Schlammbehandlung und -lagerung
- Teil 9: Geruchsminderung und Belüftung
- Teil 10: Sicherheitstechnische Baugrundsätze
- Teil 11: Erforderliche allgemeine Angaben
- Teil 12: Steuerung und Automatisierung
- Teil 13: Chemische Behandlung — Abwasserbehandlung durch Fällung/Flockung
- Teil 14: Desinfektion
- Teil 15: Messung der Sauerstoffzufuhr in Reinwasser in Belüftungsbecken von Belebungsanlagen
- Teil 16: Abwasserfiltration

ANMERKUNG Teil 2 ist in Vorbereitung.

Einleitung

Die Unterschiede in Planung und Bau von Kläranlagen in Europa haben zu einer Vielzahl von Anlagenausführungen geführt. Dieses Dokument enthält grundsätzliche Angaben zu den Anlagenausführungen, legt jedoch nicht alle Einzelheiten jeder Ausführungsart fest. Nachfolgend ist die Auslegung einer typischen Kläranlage dargestellt (Bild 1):



Legende

- | | |
|--|--|
| 1 Vorreinigung | A Rohabwasser |
| 2 Vorklärung | B Abfluss zur Wiederverwendung (z. B. Bewässerung) |
| 3 zweiter Reinigungsteil | C Abfluss aus der Kläranlage |
| 4 dritter Reinigungsteil | D Rechen- und Sandfanggut |
| 5 weitergehende Behandlung (z. B. Desinfektion oder Entfernen von Mikroschadstoffen) | E Primärschlamm |
| 6 Schlammbehandlung | F Sekundärschlamm |
| 7 Abwasserteiche (als Alternative) | G Tertiärschlamm |
| | H Faulschlamm |
| | I Faulgas |
| | J Rückfluss aus der Entwässerung |

Bild 1 — Schematische Darstellung einer Kläranlage

Über die in diesem Dokument enthaltenen Informationen hinausgehende Informationen sind in den Unterlagen zu finden, die in den Literaturhinweisen aufgeführt sind.

Vorrangig gilt dieses Dokument für Kläranlagen, die zur Behandlung von häuslichem und kommunalem Abwasser bestimmt sind.

ANMERKUNG Zu Anforderungen an Pumpanlagen in Kläranlagen siehe EN 752, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden* und EN 16932, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Pumpsysteme*:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
- Teil 2: Druckentwässerungssysteme;
- Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt allgemeine Anforderungen an die Instrumentierung und spezifische Anforderungen an die Prozesssteuerungs- und Automatisierungssysteme von Kläranlagen für mehr als 50 EW fest.

ANMERKUNG Aufgrund der raschen Entwicklung von Sensoren und Steuerausrüstung ist dieses Dokument nur als Überblick gedacht und enthält Beispiele und allgemeine Anforderungen, jedoch keine detaillierten Spezifikationen für die technische Ausrüstung. Die in den Literaturhinweisen aufgeführten Unterlagen enthalten Einzelheiten und Hinweise, die im Rahmen dieses Dokuments verwendet werden können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 62305-3:2011, *Blitzschutz — Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen*

EN 16323:2014, *Wörterbuch für Begriffe der Abwassertechnik*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16323:2014 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Instrumentierung

elektronische oder mechanische Einrichtungen, die entweder zum Erfassen oder zum Überwachen von Prozessparametern verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einrichtungen können in Sensoren und Überwachungseinrichtungen aufgeteilt sein.

3.1.1

Sensor

elektrische oder mechanische Einrichtung, die den qualitativen Zustand einer Prozessvariable übermittelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Sensoren sind Kontaktsonden oder Schalter, die eine 0 oder eine 1 als Zustand „aus“ bzw. „ein“ ausgeben, sowie Einrichtungen, die ein auf eine Prozessvariable skalierbares elektrisches Signal (üblicherweise eine Spannung) übertragen.

3.1.2

Überwachungseinrichtung

elektrische oder mechanische Einrichtung, die den quantitativen Zustand einer Prozessvariable übermittelt

3.1.3

Messsystem

Kombination eines Sensors und einer Überwachungseinrichtung, die zusammen den quantitativen Zustand einer Prozessvariable übermitteln

3.2

Prozesssteuerung und Automatisierung

Kombination einer Steuereinrichtung (wie etwa einer SPS, einer Steuerung oder eines Relais), die den Zustand des Systems anhand von Werten des Instrumentierungssystems nach einem festgelegten Satz von Steuerparametern ändert

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Beeinflussung der Regelgröße ohne Rückkopplung spricht man von Steuerung, bei einem System mit Rückkopplung spricht man von Regelung.

3.2.1

Prozessvariable

PV

Quantität, Qualität oder Zustand eines Prozessmediums oder Prozessobjekts, dessen Wert sich ändern und üblicherweise gemessen werden kann

[QUELLE: ISO 15519-2, Begriff 3.1.8]

3.2.2

Sollwert

SP (en: set point)

Einstellung im Steuerungssystem, die dem Zielwert für die Änderung der Prozessvariable entspricht

3.2.3

Controller

Einrichtung zur Regelung bzw. zum Management eines Systems oder einer Komponente

[QUELLE: ISO 16484-5:2017, Begriff 3.2.21]

3.2.4

Telemetriesystem

Kommunikationssystem, das Daten von Instrumenten und Steuerungssystemen empfängt und die Ablesungen an ein Datenvisualisierungs- und -speichersystem fernüberträgt (z. B. SCADA-System)

3.2.5

SCADA-System

en supervisory control and data acquisition

Kombination von Hard- und Software, die verwendet wird, um zum Zwecke der Überwachung und Steuerung Befehle zu senden und Daten zu erfassen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses befindet sich üblicherweise lokal vor Ort.

4 Symbole und Abkürzungen

ASM	Belebtschlammmodelle (en: activated sludge models)
ATEX	explosionsfähige Atmosphären (fr: atmosphères explosibles) sowie Vorschriften über möglicherweise explosionsfähige Atmosphären
HART	busadressierbarer Messwandler (Protokoll) (en: highway addressable remote transducer)
NIS	Netzwerk- und Informationssicherheit (prüfen, ob dies außerhalb des Richtlinien titels verwendet wird) – ist nicht der Fall
EW	Einwohnerwert

SPS	speicherprogrammierbare Steuerung
PV	Prozessvariable
RAS	Rücklaufschlamm (en: return activated sludge)
SAS	abfallbelebter Schlamm (en: surplus activated sludge) (auch bezeichnet als Überschussschlamm [WAS, en: waste activated sludge])
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SP	Sollwert (en: set point)
UV	ultraviolettes Licht (UV-Behandlungssystem)
WWTP	Kläranlage (en: wastewater treatment plant)

5 Anforderungen an Instrumentierung und Steuerung

5.1 Allgemeine Anforderungen

Das leittechnische System muss in einem frühen Planungsstadium für den Gesamtprozess Berücksichtigung finden. Die Kosten, einschließlich Investitions- und Betriebskosten, für das leittechnische und Automatisierungssystem sollten im Hinblick auf die verschiedenen Verfahrensalternativen abgeschätzt werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass ein hoch entwickeltes leittechnisches System auch erfahrenes und ausgebildetes Personal für die Aufrechterhaltung des Betriebes erfordert. Die Entscheidung, ob ein anspruchsvolles leittechnisches System oder einfache Bedienelemente erforderlich sind, hängt von der Anlagengröße und der Komplexität des Prozesses ab. Die zuständige Stelle sowie nationale und lokale Vorschriften dürfen Anforderungen an die Art des leittechnischen Systems stellen.

Anhang A enthält Leitlinien für die Auswahl der Instrumentierungs-, Steuerungs- und Automatisierungssysteme.

5.2 Instrumente

Alle Instrumente müssen

- den in IEC 60364 [2] umrissenen elektrotechnischen Leitlinien entsprechen (nationale oder lokale Vorschriften oder die zuständige Stelle dürfen detailliertere Anforderungen vorgeben),
- die Cybersicherheitsrisiken wie in der Netzwerk- und Informationssicherheitsrichtlinie (NIS-Richtlinie) [1] umrissen begrenzen (nationale oder lokale Vorschriften oder die zuständige Stelle dürfen detailliertere Anforderungen vorgeben),
- alle Risiken für Gesundheit und Sicherheit minimieren, insbesondere im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Wartung,
- über geeignete Zertifizierungen für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (weitere Informationen siehe ATEX-Richtlinie 2014/34/EU [3]) verfügen, wenn sich die Instrumentierungs- und Steuerungssysteme in einem explosionsgefährdeten Bereich befinden,
- in Übereinstimmung mit EN 62305-3:2011 ausreichend vor Spannungsspitzen und Blitzschlag geschützt sein.

5.3 Instrumentierungssysteme

5.3.1 Instrumentierungssysteme

Alle Instrumentierungssysteme müssen

- unter Berücksichtigung von Unterschieden in der Homogenität des Mediums sicherstellen, dass alle Überwachungsergebnisse repräsentativ für das überwachte Medium sind,
- in der Lage sein, mit Telemetriesystemen des Betreibers der Kläranlage zu kommunizieren.

Alle Instrumentierungssysteme sollten so installiert werden, dass

- die Messung im Messmedium das Medium nicht auf eine Weise nachteilig beeinflusst, die das Messergebnis beeinflusst,
- der Grad der Verschmutzung minimiert wird,
- sie zugänglich sind, damit ein geeignetes Wartungs- und Instandhaltungsregime umgesetzt werden kann,
- sie die Ergebnisse anderer im Messmedium installierter Instrumente nicht beeinflussen,
- das Instrument vor dem Messmedium geschützt ist, sodass Schäden an den Instrumenten minimiert werden,
- die Anzeige des Instruments vor Schäden durch klimatische Bedingungen (zum Beispiel Sonnenstrahlung) geschützt ist,
- dass auf eine einfache Austauschbarkeit geachtet wird,
- sie auf sichere Weise ausgetauscht werden können.

Wenn Gehäuse verwendet werden, sollten diese über eine angemessene Belüftung verfügen, um Überhitzung zu vermeiden.

Wenn Gehäuse unter Außenbedingungen verwendet werden, bei denen das Abfallen der Temperatur unter 5 °C wahrscheinlich ist, sollte falls nötig eine Antikondensationsheizung installiert werden.

5.3.2 Instrumente

Instrumente müssen

- unter Berücksichtigung der Art des Messmediums, seiner Neigung, die Messung durch Verschmutzung des Instruments zu beeinflussen sowie des sich daraus ergebenden für die Aufrechterhaltung der Genauigkeit der Messung erforderlichen Wartungs- und Instandhaltungsbedarfs für die Anwendung geeignet sein,
- angemessen geschützt sein, um sicherzustellen, dass klimatische Bedingungen die Messergebnisse nicht nachteilig beeinflussen können,
- so installiert sein, dass es über das Telemetriesystem sicher erkannt werden kann, wenn ein Instrument in einen Fehlerzustand übergeht.

5.3.3 Verkabelung, Kabelträger und Kabelkanäle

Elektroinstallationsrohre müssen angemessen ausgestattet sein, um das spätere Einziehen zusätzlicher Kabel zu ermöglichen (z. B. durch Vorhandensein von Ziehdraht sowie Zugangspunkte und Platz für dessen Verwendung).

Installierte Kabelleitern sollten angemessen ausgestattet sein, um eine spätere Befestigung zusätzlicher Kabel zu ermöglichen.

Die erforderliche Kapazitätsreserve sollte in einem frühen Stadium der Planung zwischen den Parteien vereinbart werden.

Typ und Installation von Elektroinstallationsrohren und Befestigungsmitteln sollten so gewählt werden, dass Schäden durch absehbare äußere Schädigungsquellen (z. B. UV-Strahlung oder Tiere) begrenzt werden.

Alle Instrumente und Signalverbindungen müssen gekennzeichnet werden, um leicht identifiziert werden zu können.

Alle unterirdischen elektrischen Verbindungen sollten so installiert werden, dass sie auffindbar sind.

5.3.4 Anforderungen an Betrieb und Wartung der Instrumentierung

Es muss eine Betriebs- und Wartungsstrategie in Kraft sein, die sicherstellt, dass die Instrumentierung wie für ihren Betrieb angemessen gewartet und kalibriert wird.

5.4 Prozesssteuerung und Automatisierung

5.4.1 Allgemeine Anforderungen

Prozesssteuerungs- und Automatisierungssysteme sind für die Dokumentation und das Management von Kläranlagen ausgelegt und erlauben die Durchführung geeigneter Wartungsmaßnahmen.

Bei der Systemauslegung muss das geforderte Management-Informationssystem berücksichtigt werden, das es integrieren sollte. In einigen Fällen kann es vorteilhaft sein, auch die Überwachung bzw. Steuerung des vorgeordneten Abwassersystems zu integrieren. Dies umfasst die Berücksichtigung von Anlagendaten und den Wartungsbedarf.

Das Steuerungs- und Automatisierungskonzept muss speziell für jede Kläranlage unter Berücksichtigung des Verfahrensablaufs und der Fertigkeiten des Personals ausgelegt werden. Weiterhin sollte die Einhaltung der Anforderungen an die Systemverfügbarkeit und den Betrieb in speziellen Situationen, z. B. Ausfall von Anlagenteilen, in die Überlegungen mit einbezogen werden.

Die allgemeinen Anforderungen an Steuerung und Automatisierung sind:

- alle elektrischen Komponenten müssen den in IEC 60364 umrissenen elektrotechnischen Leitlinien entsprechen (zusätzlich können nationale oder lokale Vorschriften oder Anforderungen der zuständigen Stelle gelten);
- alle mechanischen Komponenten müssen für Betriebs- und Wartungszwecke zugänglich sein;
- die Cybersicherheit aller steuerungs-basierten Komponenten muss der Netzwerk- und Informationssicherheitsrichtlinie (NIS-Richtlinie) entsprechen (zusätzlich können nationale oder lokale Vorschriften oder Anforderungen der zuständigen Stelle gelten);
- für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen müssen sie falls zutreffend der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU entsprechen;
- sie müssen alle Fragen im Zusammenhang mit der Redundanz von Softwarebetriebssystemen berücksichtigen.

5.4.2 Anforderungen an die Spezifikation und Installation von Prozesssteuerungs- und Automatisierungssystemen

Das Steuerungs- und Automatisierungssystem muss so ausgelegt sein, dass es eine Prozessvariable aus einer großen Zahl an Instrumentierungseingängen entgegennimmt. Typischerweise ist dies eine analoge 4-20-mA-Stromschnittstelle, es darf jedoch eine Vielzahl anderer Kommunikationsprotokolle oder Signaltypen verwendet werden. Bei der Planung des Instrumentierungs-, Prozesssteuerungs- und Automatisierungssystems sollte die Kompatibilität der Kommunikation zwischen der Instrumentierung, den Steuerungssystemen und dem übergreifenden SCADA-System überprüft werden.

Jedes automatisierte Prozesssteuerungssystem muss so ausgelegt sein, dass es die Daten/Signale von den Instrumenten verwendet, um den Behandlungsprozess unter Verwendung automatisierter Steuerungen anpasst, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen.

Die Frequenz der Messung sollte für die Automatisierungs- und Steuerungssysteme angemessen sein, um es dem Prozesssteuerungssystem zu ermöglichen, innerhalb eines angemessenen Zeitrahmens Änderungen am mechanischen Automatisierungssystem vorzunehmen. Die Ansprechzeit von Instrumentierungs-, Prozesssteuerungs- und Automatisierungssystemen muss an ihren üblichen Arbeitsbereich und ihre übliche Belastung angepasst sein. Die mechanischen/elektrischen Systemkomponenten sollten korrekt beschafft und installiert werden, um unter Berücksichtigung des Drehmoments und der Ansprechzeit des gesteuerten Elements das gewünschte Prozessergebnis zu erzielen (z. B. sollte ein Instrument, das einen Schieber steuert, die Steuerung des Schiebers nicht über das sichere Bewegungslimit des Schiebers bringen).

Alle elektrischen und mechanischen Elemente des Automatisierungssystems müssen die Überprüfung des Steuerkreissignals ermöglichen und wenn möglich zugänglich sein, um die Wartung und den korrekten Betrieb des Steuerungs- und Automatisierungssystems zu ermöglichen.

Es muss eine angemessene Betriebs- und Wartungsstrategie in Kraft sein, die sicherstellt, dass das Prozessautomatisierungssystem korrekt arbeitet, wenn es benötigt wird. Als Mindestanforderung gilt hierfür, dass die Herstellerempfehlungen eingehalten werden.

Instrumentierungen und Prozesssteuerungssysteme dürfen die Fähigkeit zur Nutzung von Technologien anderer Hersteller nicht begrenzen. Sofern zwischen den Parteien nicht in einem frühen Stadium der Planung etwas anderes vereinbart wird, sollte ein frei verfügbares Protokoll verwendet werden (z. B. Modbus).

6 Systemauslegung und -realisierung

6.1 Grundlagenplanung

Als Teil der Grundlagenplanung der Instrumentierungs-, Steuerungs- und Automatisierungssysteme sollte Folgendes vorgelegt werden:

- 1) eine vollständige Liste der Instrumentierung, einschließlich
 - a) der Instrumententypen,
 - b) des Messbereichs jedes Instruments,
 - c) des Zwecks jedes Instruments (z. B. überwachen, aufzeichnen, steuern oder schalten);
- 2) eine vollständige Liste der Steuerungs- und Automatisierungskomponenten, einschließlich
 - a) aller Steuerungs- und Automatisierungsausrüstung,
 - b) der Software und der aktuellen Softwareversionen, die verwendet werden können,
 - c) die Einstellungen und Messbereiche aller Automatisierungsausrüstung (z. B. Ventile und Schieber usw.),

- d) das Informationsprotokoll der Anlage,
 - e) alle Signale und Alarme der Anlage,
 - f) alle für die Anlage verfügbaren Daten;
- 3) eine Erläuterung des Steuerungs- und Automatisierungssystems der Anlage, einschließlich
- a) des Steuerungssystems für den Normalbetrieb,
 - b) des Steuerungssystems für bestimmte Hochlast- oder Ausfallzustände.

6.2 Auslegung im Detail

Als Teil der detaillierten Auslegung sollte Folgendes vorgelegt werden:

- ein Prozessablaufdiagramm der Anlage, komplett mit allen zu installierenden Instrumenten;
- ein Fließschema;
- elektrische Schaltpläne (für das Instrumentierungs-, Steuerungs- und Automatisierungssystem).

6.3 Inbetriebnahme, Prüfung und Abnahme

Es muss ein Instrumentierungs-, Prozesssteuerungs- und Automatisierungsplan vorgelegt werden. Das Inbetriebnahmeverfahren und die Akzeptanzkriterien müssen in den Ausschreibungsunterlagen angegeben werden.

Die Inbetriebnahme muss Folgendes umfassen:

- 1) die Vorlage
 - a) einer abschließenden Liste der vollständigen Instrumentierung der Anlage, einschließlich Marke, Modell und Seriennummer jedes in der Anlage installierten Instruments,
 - b) einer vollständigen Signalliste der Anlage, einschließlich aller Telemetrie-Anschlusspunkte,
 - c) einer vollständigen Liste aller Prozesssteuerungs- und Automatisierungshardware, einschließlich ihrer Einstellungen,
 - d) einer vollständigen Liste aller neuen oder geänderten Alarme und Alarmeinstellungen der Anlage,
 - e) einer vollständigen Liste der technischen Unterlagen für jedes Instrument, einschließlich aller Kalibrierungszertifikate des Herstellers,
 - f) einer vollständigen Liste aller Prozesssteuerungs- und Automatisierungssoftwareprodukte, einschließlich ihrer Versionsnummern;
- 2) eine Zusammenstellung
 - a) aller Details der Einstellungen für jedes Instrument, einschließlich Messbereich und Skalierung,
 - b) der Details aller Kabel (z. B. Sensor-, Spannungsversorgungs- und Telemetrikabel), einschließlich Kabeltyp und Anzahl der Adern;

3) die Bereitstellung

- a) aller speziellen technischen Ausrüstung, die für die Unterstützung der Wartung der Instrumentierung an ihrem Verwendungsort erforderlich ist, oder der für die Wartung durch einen Spezialisten nötigen Vorkehrungen,
- b) der Details aller am Steuerungs- und Automatisierungssystem vorgenommenen Werksabnahmeprüfungen,
- c) einer Zusicherung des Lieferanten, dass er mindestens 10 Jahre lang Kopien der technischen Unterlagen einschließlich der gelieferten Software aufbewahrt.

Die Abnahmeprüfung des Instrumentierungs- und Steuersystems vor Ort muss die Überprüfung umfassen, dass

- die gesamte Instrumentierung korrekt überwacht wird, wo zutreffend anhand rückverfolgbarer Standards,
- das Steuerungs- und Automatisierungssystem wie geplant arbeitet.

Anhang A (informativ)

Leitlinien für die Auswahl der Instrumentierungs-, Steuerungs- und Automatisierungssysteme

A.1 Allgemeines

Die Tauglichkeit von Instrumentierungs-, Steuerungs- und Automatisierungssystemen in der Abwasserindustrie hängt von der Größe des zu bewirtschaftenden Abwassersystems (sowohl des Kanalnetzes als auch des Behandlungssystems), den Zielen der Behandlung und der Strenge der Umweltauflagen ab. Nationale oder regionale Rechtsvorschriften oder die zuständige Stelle dürfen zusätzliche Grenzwerte hinsichtlich des Umfangs und des Typs der Instrumentierung festlegen. Wenn keine solchen Kriterien festgelegt wurden, können die folgenden Leitlinien hilfreich sein:

Die Senkung des Energieverbrauchs und die Optimierung des Betriebs (z.B. Biogaserzeugung) von Kläranlagen gehören zu den wichtigsten Triebkräften für die Verwendung effizienterer und modernerer Instrumentierungs-, Steuerungs- und Automatisierungssysteme.

Sehr kleine Anlagen (z. B. < 250 EW) haben sehr oft wenig oder keine Instrumentierung. Oberhalb dieser Größe oder wenn anspruchsvolle Behandlungsnormen bestehen, wird die Verwendung von Instrumentierung und Steuerung machbarer. Der Umfang der Instrumentierung und Steuerung hängt vom geplanten Personaleinsatz für den Betrieb ab. Der grundsätzliche Vorteil eines Online-Instrumentierungssystems gegenüber manuellen Tests (vor Ort oder im Labor) ist, dass das Instrumentierungssystem in der Lage ist, den Zustand des Systems kontinuierlich zu melden. Ein Instrumentierungs- und Steuerungssystem dient in erster Linie dazu, den effizienten Betrieb der Kläranlage zu ermöglichen und das Bedienpersonal zu unterstützen. Der Nachteil ist, dass automatisierte Systeme von der Genauigkeit von regelmäßig zu kalibrierenden Sensoren und sonstigen Wartungstätigkeiten abhängen.

Der erste Schritt bei der Planung von Instrumentierungs-, Steuerungs- und Automatisierungssystemen ist die Etablierung einer wohldefinierten Begründung für die Installation der Instrumentierung. Diese Begründung kann dann als Grundlage für die Auswahl der korrekten Typen und des Umfangs für die jeweilige Anwendung sein. Dieses Konzept wird als Instrumentierungslebenszyklus bezeichnet.

Für die Installation von Instrumentierungs- und/oder Steuerungs- und Automatisierungssystemen gibt es zahlreiche Gründe, z. B.

- Personaleinsatz (kleine Anlagen brauchen nicht bemannt zu werden, können jedoch einige Instrumentierungs-, Automatisierungs- und Steuerungselemente benötigen) als Ausgleich für die fehlende dauerhafte Anwesenheit von Personal vor Ort,
- regulatorische Anforderungen zur Überwachung von Elementen des Abwassersystems,
- Ressourceneffizienz,
- erhöhte Stabilität der Anlage,
- Vorteile für die Umwelt (z. B. Begrenzung der Emission von Treibhausgasen wie Methan und Stickstoffdioxid aus Abwasserkläranlagen).

A.2 Instrumentierungslebenszyklus

A.2.1 Überblick

Der Instrumentierungslebenszyklus umfasst insgesamt die folgenden fünf Phasen:

- Zweck;
- Spezifizierung;
- Installation;
- Betrieb und Instandhaltung;
- Überprüfung und Erneuerung.

A.2.2 Phase 1: Zweck der Instrumentierung

Die erste Phase ist die Festlegung des Zwecks der geplanten Instrumentierung. In dieser Phase muss die Frage gestellt werden, warum ein Instrument installiert wird und welchen Nutzen es für das Abwassersystem bringt. Beispiele:

- Regulatorische Gründe: in bestimmten Situationen ist ein Instrument aus rechtlichen Gründen erforderlich.
- Finanzielle Gründe: ein Instrument ist aus finanziellen Gründen erforderlich, zum Beispiel für die Fakturierung eines industriellen Kunden.
- Nur für Zwecke der Überwachung/Alarmierung: einige Instrumente könnten allein für Zwecke der Überwachung/Alarmierung benötigt werden (z. B. ein Rotationssensor an einem Rieselreaktor oder einem Absetzbecken, der das Ausbleiben der Rotation meldet).
- Überwachung oder Schutz der Anlage: manche Sensoren werden an kritischen Anlagen installiert, um sicherzustellen, dass ihr Zustand überwacht wird, um die Anlage zu schützen und entweder den Zustand zu melden oder die Anlage im Falle einer Störung abzuschalten, um Schäden an der Anlage vorzubeugen. Ein Beispiel ist ein Vibrationssensor an einer Zentrifuge, der entweder deren Zustand meldet oder die Zentrifuge bei übermäßiger Vibration stoppt.
- Steuerungszwecke: ein Instrument oder ein Instrumentierungssystem, das erforderlich ist, um die Prozessvariable zu melden, damit das Steuerungssystem die Größe um einen Sollwert regeln kann.

Diese Liste ist nicht vollständig, und es kann zahlreiche weitere Gründe für die Installation eines Instruments geben. Ein Instrument oder ein Instrumentierungssystem kann aus einer Vielzahl unterschiedlicher Gründe installiert werden. Es ist wichtig zu bedenken, warum ein Instrument (und die zugehörigen Daten) benötigt und installiert wird.

A.2.3 Phase 2: Spezifizierung der Instrumentierung

In der zweiten Phase wird die Instrumentierung spezifiziert und ausgewählt. Dabei ist es wichtig zu wissen,

- welchen Parameter das Instrument messen soll (z. B. Pegel, Volumenstrom, Temperatur, Zustand),
- wie der Parameter gemessen werden soll (z. B. Messtechnik, Grenزابweichung, Messbereich),
- um welche Anwendung es sich handelt (z. B. im vorgelagerten Abwassernetz, am Zu- oder Abfluss der Kläranlage),
- welche physikalischen Restriktionen am Messort bestehen,