

DIN ISO 24516-4



ICS 13.060.01; 13.060.30

Einsprüche bis 2021-01-06
Ersatz für
E DIN ISO 24516-4:2018-08

Entwurf

**Leitlinien für das Management von Anlagen von Wasserversorgungs- und Abwassersystemen –
Teil 4: Kläranlagen, Schlammbehandlungsanlagen, Pumpwerken,
Rückhalte- und Speichieranlagen (ISO 24516-4:2019);
Text Deutsch und Englisch**

Guidelines for the management of assets of water supply and wastewater systems –
Part 4: Wastewater treatment plants, sludge treatment facilities, pumping stations,
retention and detention facilities (ISO 24516-4:2019);
Text in German and English

Lignes directrices pour la gestion d'actifs des systèmes d'eau potable et d'eaux usées –
Partie 4: Stations d'épuration des eaux usées, installations de traitement des boues, stations
de pompage, installations de rétention et de retenue (ISO 24516-4:2019);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-11-06 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 Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 135 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	5
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	7
Nationaler Anhang NB (informativ) Begriffe und Definitionen, die in DIN ISO 24516-4 verwendet und nicht in Abschnitt 3 aufgeführt sind	8
Vorwort	12
Einleitung	13
1 Anwendungsbereich	15
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe	15
4 Grundsätzliche Gesichtspunkte des Anlagenmanagements	20
4.1 Ziele und Anforderungen	20
4.1.1 Ziele	20
4.1.2 Funktionelle Anforderungen	21
4.1.3 Leistungsanforderungen	23
4.2 Allgemeine Aspekte	24
4.2.1 Allgemeines	24
4.2.2 Grundsätzliche Aspekte — Abwasserentsorgungen	25
4.2.3 Grundsätzliche Aspekte — Abwassersysteme	26
4.2.4 Integration der wesentlichen Aspekte	27
4.3 Risiko und Lebenszyklus Aspekte	27
4.3.1 Risiko	27
4.3.2 Lebenszyklus	29
4.4 Strukturierung des Prozesses des Anlagenmanagements	29
4.4.1 Allgemeines	29
4.4.2 Strategien für das Anlagenmanagement	30
4.4.3 Planungszeiträume	31
4.4.4 Tätigkeiten auf strategischer Ebene	32
4.4.5 Tätigkeiten auf taktischer Ebene	33
4.4.6 Tätigkeiten auf betrieblicher Ebene	33
5 Untersuchung	34
5.1 Allgemeines	34
5.2 Zweck der Untersuchung	34
5.3 Festlegung des Untersuchungsrahmens	35
5.4 Arten der Untersuchung	35
5.4.1 Hydraulische Untersuchung	35
5.4.2 Verfahrenstechnische Untersuchung	35
5.4.3 Umweltbezogene Untersuchung	35
5.4.4 Bauliche Untersuchung	36
5.4.5 Betriebliche Untersuchung	36
5.5 Datenbeschaffung	37
5.5.1 Allgemeines	37
5.5.2 Anforderungen an die Daten	38
5.5.3 Bestandsdaten	38
5.5.4 Zustandsdaten	38
5.5.5 Betriebsdaten	39
5.6 Datenerfassung und Datenzuordnung	39
5.6.1 Datenerfassung	39
5.6.2 Datenzuordnung	40
5.6.3 Lagereferenzierung	40
5.7 Überprüfung der vorhandenen Informationen	40
5.8 Aktualisierung der Bestandsdaten	40

5.9	Überprüfung der Informationen zur Leistungsfähigkeit	41
5.10	Planung der Untersuchung	41
5.11	Leistungsprüfung	41
6	Beurteilung	42
6.1	Grundsätze	42
6.2	Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und der Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Schadstoffelimination	43
6.3	Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Aufbereitungsprozesse	43
6.4	Beurteilung der Umweltauswirkung	44
6.5	Beurteilung des baulichen Zustands	44
6.6	Beurteilung der betrieblichen Leistungsfähigkeit	44
6.7	Vergleich mit den Leistungsanforderungen	44
6.8	Ermittlung unzulässiger Auswirkungen	44
6.9	Ermittlung der Ursachen für mangelhafte Leistungsfähigkeit	44
7	Planung	45
7.1	Allgemeines	45
7.2	Entwicklung integraler Lösungen	45
7.3	Beurteilung von Lösungen	46
7.4	Erstellung eines Maßnahmenplans	47
8	Umsetzung	50
8.1	Einleitung	50
8.2	Aufstellung/Aktualisierung eines Plans	51
8.3	Durchführung von Maßnahmen	51
8.4	Überwachung der Leistungsfähigkeit	52
8.5	Überprüfung der Leistungsfähigkeit	52
9	Betrieb und Instandhaltung	52
9.1	Allgemeines	52
9.2	Betrieb	53
9.3	Instandhaltung	54
10	Rehabilitation	56
10.1	Allgemeines	56
10.2	Strategischer Plan zur Rehabilitation technischer Infrastruktur (langfristige Planung)	57
10.2.1	Allgemeines	57
10.2.2	Strategische Ansätze	58
10.2.3	Ermittlung des Budgets	60
10.3	Taktischer Rehabilitation technischer Infrastruktur (mittelfristige Planung)	60
10.3.1	Risikobasierter Ansatz zur Bewertung von Prioritäten	60
10.3.2	Bewertung einzelner Risiken und Priorisierung für die Risikosteuerung	62
10.4	Betrieblicher Maßnahmenplan — Umsetzung von Rehabilitationsmaßnahmen (kurzfristige Planung)	62
11	Dokumentation und Leistungsüberprüfung	63
Anhang A (informativ)	Ziele und funktionelle Anforderungen	64
A.1	Ziele	64
A.1.1	Öffentliche Gesundheit und Sicherheit	64
A.1.2	Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz	64
A.1.3	Umweltschutz	64
A.1.4	Nachhaltige Entwicklung	64
A.2	Funktionelle Anforderungen	65
A.2.1	Schutz vor kanalindizierter Überflutung	65
A.2.2	Wartungsfreundlichkeit	65
A.2.3	Schutz oberirdischer aufnehmender Wasserkörper	65
A.2.4	Schutz des Grundwassers	66
A.2.5	Vermeidung von Gerüchen und giftigen, explosiven und ätzenden Gasen	66
A.2.6	Vermeidung von Lärm und Vibrationen	66
A.2.7	Nachhaltiger Einsatz von Produkten und Werkstoffen	66
A.2.8	Nachhaltige Energienutzung	66
A.2.9	Standortsicherheit und geplante Lebensdauer	66

A.2.10	Aufrechterhaltung des Durchflusses	66
A.2.11	Wasserdichtheit	66
A.2.12	Nichtgefährdung angrenzender Bauwerke und Versorgungseinrichtungen	67
A.2.13	Eintragsqualität	67
A.2.14	Schutz vor biologischen Gefährdungen	67
Anhang B	(informativ) Beispiel für den Inhalt eines Abwasserentsorgungskonzeptes	68
Anhang C	(informativ) Beispiele für Daten, die für das Management von Kläranlagen relevant sind	69
Anhang D	(informativ) Risikobasierte Beurteilung für die Rehabilitation	74
D.1	Allgemeines	74
D.2	Abschätzung der altersbedingten Ausfallwahrscheinlichkeit	74
D.3	Abschätzung der Ausfallwahrscheinlichkeit anhand von Informationen aus Betrieb und Instandhaltung	74
	Literaturhinweise	75

Bilder

Bild 1	— Prozess zur Bestimmung der Leistungsanforderungen	23
Bild 2	— Ablauf des integralen Managements von Kläranlagen	30
Bild 3	— Logische Schritte für die Umsetzung und Bewertung von Rehabilitationszielen im Rahmen des Anlagenmanagements	32
Bild 4	— Beurteilungsprozess	43
Bild 5	— Prozess der Planung	45
Bild 6	— Prozess der Umsetzung nach dem (PDCA)-Ansatz	51
Bild 7	— Prozess der Risikobeurteilung, Entscheidungsfindung und Risikosteuerung	62

Tabellen

Tabelle 1	— Beziehung zwischen Zielen und funktionellen Anforderungen	22
Tabelle 2	— Arten und Gruppen von Lösungen für die Rehabilitation	45
Tabelle 3	— Anwendungsbereich eines Rehabilitationsplans	49
Tabelle 4	— Unterscheidung der Begriffe Betrieb und Instandhaltung	53
Tabelle 5	— Übersicht über Instandhaltungsstrategien	55
Tabelle 6	— Vor- und Nachteile von verschiedenen strategischen Ansätzen	59
Tabelle C.1	— Beispiele für Bestandsdaten — Anlagenverzeichnis	69
Tabelle C.2	— Beispiele für Zustandsdaten	71
Tabelle C.3	— Beispiele für Betriebsdaten	72

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 24516-4:2020, die vom Technischen Komitee ISO/TC 224 „Service activities relating to drinking water supply, wastewater and storm-water systems“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-07-02 AA „Dienstleistungen und Management in der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung“ 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.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 31010:2009	siehe	DIN EN 31010:2009
ISO 24523:2017	siehe	DIN ISO 24523:2017
ISO 31000	siehe	DIN ISO 31000
ISO 55000:2014	siehe	DIN ISO 55000:2014
ISO 55001:2014	siehe	DIN ISO 55001:2014
ISO 55002:2018	siehe	DIN ISO 55002:2018
ISO 9000:2015	siehe	DIN EN ISO 9000:2015
ISO 24510:2007	Siehe	DIN SPEC 19755:2012
ISO 24511:2007	Siehe	DIN SPEC 19756:2012

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

Es ist erforderlich, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

ISO 24516 besteht aus den folgenden Teilen, unter dem Haupttitel *Guidelines for the Management of Assets of water supply and wastewater systems*:

- *Part 1: Drinking water distribution networks*
- *Part 2: Waterworks*
- *Part 3: Wastewater collection networks*
- *Part 4: Wastewater treatment plants, sludge treatment facilities, pumping stations, retention and detention facilities*

Der englische Sprachbegriff „management of assets“ in der DIN ISO 24516-4 ist mit „Anlagenmanagement“ übersetzt worden und unterscheidet sich vom Begriff „Asset Management“ in ISO 55000, der sich in erster Linie auf Aktivitäten (Ablauf- und Aufbauorganisation) innerhalb eines Management Systems für Asset Management bezieht. Der Begriff Anlagenmanagement beschreibt hingegen die alle notwendigen Aktivitäten wie Planung, Entwurf, Beschaffung, Bau/Installation, Betrieb, Instandhaltung oder Rehabilitation, die sich auf den eigentli-

chen Geschäftsgegenstand des Unternehmens beziehen, die zu erbringende Dienstleistung, in dieser Norm die Abwasserentsorgung.

Der Begriff „interested party“ in der englischsprachigen Originalfassung ist mit „Interessierte Kreise“, übersetzt worden. Synonym könnte auch der Begriff „Interessengruppe“, englisch „stakeholder“ verwendet werden, ist aber in dieser Norm weniger passend.

Anstelle des Begriffs „Leistungskennzahl“ wird in Deutschland der Begriff „Kennzahl“ verwendet. Dieser Begriff wird im gesamten Dokument als Übersetzung für „performance indicator“ angewendet.

Der Begriff „service quality“ in der englischsprachigen Originalfassung ist wie in den Qualitätsmanagement Normen mit „Dienstleistungsqualität“ übersetzt worden, obwohl im deutschen Sprachgebrauch in der Abwasserentsorgung der Begriff „Entsorgungsqualität“ häufig verwendet wird.

Der Begriff „Gefährdung“, englisch „hazard“, geht über die Definition in DIN EN 15975 (mögliche Beeinträchtigung der öffentlichen Gesundheit durch biologische, chemische, physikalische oder radiologische Stoffe im Wasser oder die Beschaffenheit des Wassers) hinaus und enthält alle mögliche Gefährdungen aus einer Wasserversorgung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 31010:2009 (VDE 0050-1), *Risikomanagement — Verfahren zur Risikobeurteilung (IEC/ISO 31010:2009)*; Deutsche Fassung EN 31010:2010

DIN ISO 24523:2017, *Dienstleistungen im Bereich Trinkwasser und Abwasser — Anleitungen für das Benchmarking in der Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung (ISO 24523:2017)*

DIN ISO 31000, *Risikomanagement — Leitlinien*

DIN ISO 55000:2014, *Asset Management — Übersicht, Leitlinien und Begriffe (ISO 55000:2014)*; Text Deutsch und Englisch

DIN ISO 55001:2014, *Asset-Management — Managementsysteme — Anforderungen (ISO 55001:2014)*; Text Deutsch und Englisch

DIN ISO 55002:2018, *Asset-Management — Managementsysteme — Leitfaden für die Anwendung der ISO 55001 (ISO 55002:2018)*; Text Deutsch und Englisch

DIN EN ISO 9000:2015, *Qualitätsmanagementsysteme — Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2015)*; Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9000:2015

DIN SPEC 19755:2012, *Dienstleistungen im Bereich der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung — Hinweise für die Bewertung und Verbesserung der Dienstleistungen für Nutzer*

DIN SPEC 19756:2012, *Dienstleistungen im Bereich der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung — Leitfaden für das Management und die Beurteilung der Abwasserentsorgung*

Nationaler Anhang NB (informativ)

Begriffe und Definitionen, die in DIN ISO 24516-4 verwendet und nicht in Abschnitt 3 aufgeführt sind

Zum besseren und einheitlichen Verständnis dieser Norm sind einige Begriffe einschließlich ihrer Definitionen, die in dieser Norm verwendet aber nicht im Abschnitt 3 enthalten sind, in der deutschen Fassung aufgeführt. Diese Begriffe einschließlich ihrer Definitionen sind wie auch die in Abschnitt 3 enthaltenen Begriffe und Definitionen in ISO 24513 „Vocabulary“ enthalten,

NA.01

Abwasserentsorgung

(en: wastewater utility)

Gesamtheit der Organisation, Prozesse, Tätigkeiten, Mittel und Ressourcen, die zum Sammeln, Ableiten und Behandeln, Einleiten, Wiederverwenden und Entsorgung von Abwasser und zur Bereitstellung der zugehörigen *Dienstleistungen* (3.20) erforderlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: „Abwasserentsorgung“ beschreibt eine Entsorgung, die sich nur mit Abwasser beschäftigt;

Anmerkung 2 zum Begriff: Sofern nicht erforderlich oder eine Unterscheidung zwischen Verantwortlicher Organisation und Betreiber schwierig ist, schließt der Begriff „Abwasserentsorgung“ beide ein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Im umgangssprachlichen Englisch kann „wastewater service“ (Abwasserdienstleistung) synonym für „wastewater water utility“ (Abwasserentsorgung) verwendet werden, diese Internationale Norm empfiehlt jedoch nicht die Verwendung des Begriffs auf diese Weise.

Anmerkung 4 zum Begriff: Einige wesentliche Merkmale für die Abwasserentsorgung sind:

NA.02

Abwassertransportsystem

Abwasserkanal

Kanalisation

(en: wastewater conveyance system)

Rohrleitungssystem zur Beseitigung und zum Transport von menschlichen Ausscheidungen und Abwasser

Anmerkung 1 zum Begriff: Das System beginnt üblicherweise mit der Abwasserleitung aus den Gebäuden heraus und führt zu größeren Abwasserkanälen, die in einer Kläranlage (3.26) enden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Durchströmung kann mittels Schwerkraft, durch Pumpen oder einer Kombination von beidem erfolgen

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein Abwassertransportsystem kann auch Niederschlagswasser transportieren

NA.03

Betreiber

(en: operator)

Person oder Organisation, welche die zur Bereitstellung der Dienstleistung erforderlichen täglichen Prozesse und Aktivitäten durchführt

BEISPIEL 1 Wenn die *Verantwortliche Organisation* (NA 12) und der Betreiber rechtlich nicht getrennt sind: eine technische Abteilung in einer Kommune, ein spezieller Bereich einer regionalen Behörde.

BEISPIEL 2 Für rechtliche getrennte Einheiten: eine öffentlich-rechtliche Organisation, eine private juristische Gesellschaft, ein Kleinunternehmer, eine NGO, eine Genossenschaft.

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann ein oder es können mehrere Betreiber für eine bestimmte Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung existieren, z. B. unterschiedliche Betreiber für den Betrieb der Anlagen, die Rechnungsstellung und für den Bereitschaftsdienst. Deren Aufgaben werden von der Verantwortlichen Organisation festgelegt. Sofern von der Verantwortlichen Organisation gebilligt, kann ein Betreiber einige seiner Tätigkeiten an andere Vertragspartner auslagern.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der (die) Betreiber kann (können) von der Verantwortlichen Organisation rechtlich getrennt sein oder nicht. Sie können öffentlich oder privat sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Im Kontext dieses Dokuments ist ein „Betreiber“ keine in einer Organisation beschäftigte Person, die einen Teil einer Anlage oder einen Prozess betreibt.

NA.04

Erneuerung

(en: replacement)

Herstellung einer neuen Anlage, die die Funktion der alten Anlage (3.1) einbezieht

NA.05

Gefährdung

(en: hazard)

potentielle Schadensquelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schaden im Zusammenhang mit einer Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung kann eine Schädigung von Interessierten Kreisen (NA 06) , Beeinträchtigung der öffentlichen Gesundheit, Verschlechterung der Umwelt, Verschlechterung der Dienstleistungsqualität (3.9), Reputations- und/oder finanzieller Schaden beinhalten sowie nachfolgende Strafmaßnahmen durch die Zuständigen Behörden (NA 13).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Schadensfähigkeit kann auch durch eine beeinträchtigte Erbringung von Dienstleistungen entstehen. In diesem Zusammenhang kann eine Gefährdung als biologischer, chemischer, physikalischer oder radio-logischer Stoff in Wasser betrachtet werden, der die öffentliche Gesundheit oder die Umwelt schädigen kann. Diese Perspektive basiert auf der Definition von "Gefährdung" im WHO-Water Safety Plan Anleitung (erweitert auf "Zustand", der die Menge (d.h. eine Unterdeckung oder einen Überschuss) einschließt, wodurch sie auch für Abwasserdienstleistung anwendbar ist).

Anmerkung 3 zum Begriff: Andere Quellen für mögliche Gefährdungen gibt es im organisatorischen (3.1.1) Kontext des der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung. Diese Gefährdungen können innerhalb oder außerhalb der Organisation liegen. Innere Gefahren könnten greifbar sein (z.B. ein Lager mit giftigen Chemikalien; potentielle Energie, die hinter einem Damm auf einem Hügel oberhalb einer Stadt liegt; eine Kammer, die möglicherweise eine gefährliche Atmosphäre enthält) oder immateriell (schlecht dokumentierte Verfahren; unzureichend Ausbildung; ungeeignete Organisationskultur). Externe Gefährdungen könnten greifbar sein (z. B. Erdbeben; Überschwemmungen, Waldbrände) oder immateriell (soziale Unruhen; Terrorismus, Cyberkriminalität, Korruption; finanzielle Instabilität).

NA.06

Interessierte Kreise

Interessengruppe

(en: stakeholder/interested party)

Person oder Organisation, die durch eine Entscheidung oder Tätigkeit Einfluss nehmen kann, selbst beeinflusst wird oder sich selbst als beeinflusst wahrnimmt

BEISPIEL Nutzer (NA.08) und Gebäudeeigentümer, Zuständige Behörden (NA.13), Verantwortliche Organisationen (NA.12), Betreiber, Mitarbeiter des Betreibers, externe Produktlieferanten und andere Dienstleister, Auftragnehmer, die Allgemeinheit, Verbraucher- und Umweltverbände, Finanzinstitutionen, wissenschaftliche und technische Organisationen, Laboratorien.

Anmerkung 1 zum Begriff: Interessierte Kreise haben in der Regel ein Interesse an der Leistungsfähigkeit oder dem Erfolg einer Organisation

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Anwendung dieses Dokuments gilt, dass die Umwelt als spezieller Interessierter Kreis anzusehen ist.

NA.07

Mischwassersystem

(en: combined sewer system)

System, in dem Schmutzwasser und Niederschlagswasser in einer Rohrleitung gesammelt und transportiert wird

NA.08

Nutzer

(en: user)

veraltet: Verbraucher – englisch consumer Person, Gruppe oder Organisation, die die Bereitstellung von Trinkwasser und damit verbundenen Dienstleistungen, Abwasserdienstleistungen, Niederschlagswasserdienstleistungen oder die Bereitstellung von wiederaufbereitetem Abwasser und damit zusammenhängende Dienstleistungen in Anspruch nimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Nutzer sind eine Kategorie der *Interessierten Kreise* (NA.06).

Anmerkung 2 zum Begriff: Nutzer können zu verschiedenen wirtschaftlichen Bereichen gehören: Haushalte, Handel, Industrie, tertiärer Sektor, Landwirtschaft.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Begriff „Verbraucher“ kann auch verwendet werden, in den meisten Ländern ist jedoch der Begriff „Nutzer“ in Bezug auf öffentliche Dienstleistungen gebräuchlicher.

NA.09

Rehabilitationsrate

(en: rehabilitation rate)

Prozentsatz des gesamten Bestands, der rehabilitiert wird/zur rehabilitieren ist (üblicherweise in einem Jahr)

NA.10

Risiko

(en: risk)

Kombination aus der Eintrittswahrscheinlichkeit und resultierendem Schadensausmaß einer *Gefährdung* (NA.05) im Trinkwasserversorgungs-, Abwasser- oder Niederschlagswassersystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Risiko wird oft auf mögliche Ereignisse und Folgen oder eine Kombination davon bezogen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Risiko kann auch als Effekt der Unsicherheit von Zielen, der Unsicherheit als Zustand, auch nur teilweise, des Mangels an Informationen im Zusammenhang mit dem Verständnis oder der Kenntnis eines Ereignisses, seiner Konsequenz oder Wahrscheinlichkeit definiert werden.

NA.11

Schmutzwassersystem

(en: sanitary sewer system)

System zur Sammlung von häuslichem, öffentlichem, gewerblichen und industriellem Abwasser

Anmerkung 1 zum Begriff: In einigen Ländern (z.B. europäische Praxis) wird „sanitary sewer“ als Schmutzwasserkanal bezeichnet.

NA.12

verantwortliche Organisation

(en: responsible body)

Organisation, die die rechtliche Gesamtverantwortung für die *Dienstleistung* (3.20) zur Versorgung mit Trinkwasser, Entsorgung von Abwasser oder Bewirtschaftung von Niederschlagswasser für ein bestimmtes geographisches Gebiet trägt

BEISPIEL Eine kommunale Verwaltung (z. B. für ein Dorf oder eine Stadt), eine regionale Verwaltung, oder eine nationale oder bundesstaatliche Verwaltung, die durch eine besondere Behörde/Dienststelle oder private Gesellschaft vertreten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verantwortliche Organisation ist eine Kategorie der *Interessierten Kreise* (NA.06).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verantwortliche Organisation kann sich rechtlich von dem/den *Betreiber(n)* (NA.03) unterscheiden oder nicht. Die Verantwortliche Organisation kann öffentlich oder privat sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Verantwortliche Organisation handelt im Rahmen von Recht und Ordnung, die ihr von den *Zuständigen Behörden* (NA. 13) verliehen sind. Sie legt im Allgemeinen die Strategie, die besonderen Prinzipien bezogen auf die Merkmale ihres Verantwortungsbereiches und die allgemeine Organisation der jeweiligen Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung fest.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Verantwortliche Organisation kann die Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung direkt mit eigenen Mitteln mittels eines internen Betreibers (direktes oder internes „inhouse“ Management) betreiben oder betraut einen oder mehrere Betreiber („ausgesourcetes“ oder Vertragsmanagement).

NA.13

zuständige Behörde

(en: relevant authority)

Organisation mit entsprechenden rechtlichen Befugnissen zur Kontrolle/Steuerung

BEISPIEL Nationale, regionale oder kommunale Verwaltungen, staatliche Stellen, Aufsichtsbehörden.

Anmerkung 1 zum Begriff: die Zuständige Behörde ist eine Kategorie der *Interessierten Kreise* (NA.06).

Anmerkung 2 zum Begriff: Für eine bestimmte Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung kann es verschiedene Zuständige Behörden mit Zuständigkeiten in unterschiedlichen Bereichen geben.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 224, *Service activities relating to drinking water supply systems and wastewater systems* erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 24516 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Alle Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an die nationale Normungsstelle des Nutzers gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Stellen finden Sie unter www.iso.org/members.html.

Einleitung

Dieses Dokument wurde innerhalb des Gesamtkonzeptes des Anlagenmanagements verfasst, einer Tätigkeit, die alle Organisationen in irgendeiner Art und Weise und bis zu einem gewissen Grad durchführen. Es legt den Schwerpunkt auf das Management der technischen Anlagen auf betrieblicher Ebene und weniger auf organisatorischer Ebene (Unternehmensführung, Aufbau- oder Ablauforganisation).

Abwasserentsorgungen sind auf ihre Anlagen angewiesen, um ihre Dienstleistungen den Nutzern in ihren Ver- und Entsorgungsgebieten zur Verfügung zu stellen. Die Anlagen (z. B. erdverlegte Rohrleitungen, Rückhalte- und Speicherbecken, Kläranlagen usw.) bilden gemeinsam die technische Infrastruktur der Abwasserentsorgung und sind die Folge der akkumulierten Investitionen und Betriebsausgaben für Instandhaltung und Rehabilitation über viele Jahre. Bei vielen dieser Betriebe beläuft sich der Wiederbeschaffungswert dieser vorausgegangenen Investitionen auf viele Millionen (auch Milliarden) US-Dollar, in Abhängigkeit von der Größe des Entsorgungsgebietes. Die Infrastruktur stellt demnach eine bedeutende gesellschaftliche Investition in wesentliche Dienstleistungen dar, die zur öffentlichen Gesundheit und dem Umweltschutz beitragen.

In vielen Ländern sind diese Anlagen als kritische Infrastruktur erkannt worden und Programme vorhanden, um ihren Schutz oder ihre Nachhaltigkeit sicherzustellen. Wie viele andere Organisationen, die über Anlagen verfügen, führen Abwasserentsorgungen Maßnahmenprogramme durch, um ihre Anlagen zu managen und um sicherzustellen, dass sie weiterhin die Anforderungen der Gemeinschaft erfüllen. Diese Managementaktivitäten können auf strategischer, taktischer oder betrieblicher Ebene erfolgen. Sie können Teil eines formalen Managementsystems sein oder das Ergebnis besonderer gesetzlicher Anforderungen oder letztlich einfach das Ergebnis der Sorgfaltspflicht durch Betreiber und Managementpersonal.

Dieses Dokument kann als unterstützendes Dokument für Betriebe dienen, die ein Anlagenmanagementsystem betreiben, unabhängig davon, ob sie ein Anlagenmanagementsystem (z. B. nach ISO 55001) betreiben oder nicht.

In vielen Ländern gibt es ein anerkanntes Nachhaltigkeitsproblem, das mitunter als Infrastrukturdefizit bezeichnet wird, das darauf hinweist, dass die Infrastruktur aus verschiedenen Gründen im Laufe der Jahre nicht auf einer wirklichen nachhaltigen Grundlage instandgehalten wurde – z. B. wurde die Finanzierung von Rehabilitationsprogrammen aufgeschoben, mit einem Schwerpunkt auf kurzfristige Reparaturen oder der Akzeptanz einer Minderung der bereitgestellten Dienstleistungsqualität.

Der Zustand der Abwasserinfrastrukturen beeinflusst in hohem Maße die Dienstleistungsqualität hinsichtlich der Qualität, Menge, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit, des Grades der Abwasserbehandlung und der Wirtschaftlichkeit. Am Zustand des Systems orientierte Rehabilitationsansätze dienen dazu, diese Anforderungen mit dem Schwerpunkt auf einem ganzheitlichen Bewirtschaftungsansatz der zustandsbasierten und risikoorientierten Instandhaltung zu erfüllen.

Nach der Errichtung und der Erweiterung von Abwasseranlagen ist eine Optimierung der Abwasserinfrastruktur an vielen Stellen erforderlich, um Alterung und Verschleiß der Anlagen zu kompensieren und um auf sich verändernde gesellschaftliche und wirtschaftliche Umstände reagieren zu können. Folglich sind Anlagen der Abwasserinfrastruktur nicht nur Gegenstand von Alterung und Verschleiß, sondern auch von Anpassungsprozessen, die sich aus Wachstum, neuen gesetzlichen Anforderungen, technischen Innovationen oder sich ändernden Erwartungen der Nutzer an die Dienstleistungsqualität ergeben. Dies macht es erforderlich, dass die Abwasserentsorgungen sich nicht nur auf die Instandhaltung und Rehabilitation konzentrieren, sondern auch künftige Anforderungen und Entwicklungen berücksichtigen. Die Rehabilitation ist daher unerlässlich für das Anlagenmanagement, mit immer strengeren Anforderungen an die Planung und Durchführung der Rehabilitation.

In den vergangenen Jahren wurde auf zwei Ebenen viel Aufwand bezüglich der gesamten Thematik des Managements von Anlagen betrieben:

— Was sind die Grundsätze und die Struktur eines Anlagenmanagementsystems?

- Was sind bewährte Verfahrensweisen, die auf technischer Ebene verwirklicht werden können, um den Zustand der Anlagen zu bewerten und um bei der Entscheidung behilflich zu sein, zu welchem Zeitpunkt Eingriffe (Reparatur, Renovierung oder Erneuerung) an der Anlage stattfinden sollten?

Dieses Dokument gibt die nötige Information zur Erfassung und Verarbeitung zuverlässiger Bestands-, Zustands-, Betriebs- und Kontextdaten von technischen Anlagen der Abwassersysteme, einschließlich Schäden an. Diese Daten sollten als Grundlage für ein systematisches Anlagenmanagement dienen und können auch Daten beisteuern, die zu Benchmarking-Zwecken benötigt werden. Eine zuverlässige Datenbank, die die Analyse von Schäden und Betriebsdaten unterstützt (einschließlich einer Beschreibung des Zustands von Betriebsanlagen oder Baugruppen), ist bei einer risikobasierten Untersuchung zur Ermittlung der Instandhaltung und Rehabilitation von besonderer Bedeutung.

Dieses Dokument enthält auch Hinweise, wie eine Strategie für das Anlagenmanagement bezüglich der von dem Eigentümer und anderen Interessierten Kreisen erwarteten Gesamtleistungsfähigkeit festzulegen ist. Es schließt mehrere Aspekte des Betriebs und der Instandhaltung mit ein, einschließlich einer Zustandsbewertung der Anlagen und Investitionsstrategien (neue Anlagen und Rehabilitation).

Die in diesem Dokument zur Verfügung gestellten Konzepte dienen der universellen Anwendbarkeit, ungeachtet der Struktur eines bestimmten Abwassersystems. Angegebene empirische numerische Werte sind reine Werte zur Unterstützung; konkrete Pläne sollten immer auf betrieblichen und/oder objektspezifischen Werten basieren.

Das übliche und erwartete Ziel eines wirksamen Anlagenmanagements ist es, kostengünstig eine maximale Lebensdauer und einen maximalen Wert zu erreichen. Wenn Anlagen betrieben werden, um ein kurzfristiges Ziel zu erreichen, wird die Lebensdauer der Anlagen nicht maximiert werden können, sondern könnten beispielsweise Kosten minimiert und andere Ziele innerhalb des vorgesehenen Zeitrahmens erreicht werden.

Zusätzliche Informationen zu Zielen und funktionellen Anforderungen des Anlagenmanagements sind in Anhang A angegeben. Ein Beispiel für den Inhalt eines Abwasserentsorgungskonzepts ist in Anhang B enthalten, Beispiele für Bestands-, Zustands- und Betriebsdaten sind in Anhang C enthalten. Methoden für die risikobasierte Priorisierung von Anlagen finden sich in Anhang D.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt aus technischer Sicht Leitlinien für Aspekte, Werkzeuge und bewährte Verfahrensweisen für das Anlagenmanagement von Kläranlagen, Schlammbehandlungsanlagen, Pumpwerken, Rückhalte- und Speichieranlagen, um den Wert dieser vorhandenen Anlagen zu erhalten.

ANMERKUNG 1 Zur Vereinfachung beim Lesen dieses internationalen Standards beinhaltet der Begriff Kläranlage alle oben beschriebenen Anlagentypen.

Für weitere Anleitungen zu Kanalnetzen siehe ISO 24516-3.

ANMERKUNG 2 Zur Vereinfachung wird das Management von Pumpwerken und Rückhalte- und Speichieranlagen im Kanalnetz das in ISO 24516-3 ausgenommen ist, in diesem Dokument behandelt, unabhängig davon, wo im Abwassersystem sich diese Anlagen befinden.

Dieses Dokument legt den Schwerpunkt auf die Anlagen, die üblicherweise von Abwasserentsorgungen besessen oder betrieben werden. Von diesen wird erwartet, dass sie die Bedürfnisse und Erwartungen von Nutzern über längere, manchmal generationenübergreifende, Zeiträume erfüllen.

Dieses Dokument enthält Beispiele für Ansätze bewährter Verfahrensweisen auf strategischer, taktischer und betrieblicher Ebene.

Dieses Dokument gilt für alle Arten und Größen von Organisationen und/oder Betrieben, die Abwassersysteme betreiben.

ANMERKUNG 3 Je nach der Größe und Aufbau einer Organisation kann die Abwasserentsorgung entscheiden, in welchem Maße die Leitlinien in diesem Dokument angewendet werden sollen, aber in jedem Fall gilt die Philosophie dieses Dokuments auch für kleine und mittlere Betriebe.

ANMERKUNG 4 Das schließt alle verschiedenen Rollen/Funktionen für das Anlagenmanagement innerhalb einer Abwasserentsorgung ein (z. B. Asset Owner (Anlageneigentümer)/Verantwortliche Organisation, Asset Manager/Betreiber, Service Provider/Betriebsführer).

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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 <http://www.iso.org/obp>

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

3.1

Anlage

Objekt, Sache oder Einheit, das bzw. die für eine Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung einen potentiellen oder tatsächlichen Wert besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Anlagen werden in einer Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung zur Bereitstellung der *Dienstleistung* (3.20) verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Wert kann materiell oder immateriell, finanziell oder nichtfinanziell sein und schließt die Berücksichtigung von Risiken und Verpflichtungen ein. Er kann in verschiedenen Phasen der Lebensdauer der Anlage positiv oder negativ sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Technische Anlagen beziehen sich üblicherweise auf Ausrüstung, Bestand und Eigenschaften. Beispiele im Wassersektor sind: Land, Gebäude, Rohrleitungen, Behälter, Kläranlagen, Ausrüstung und Hardware. Technische Anlagen sind das Gegenteil von immateriellen Anlagen, die nicht-technische Anlagen sind, wie z. B. Mieten, Marken, digitale Assets, Nutzungsrechte, Lizenzen, Schutz- und Urheberrechte, Ansehen oder Vereinbarungen. Beispiele im Wassersektor sind: Wasserrechte, Software und Datenbanken.

Anmerkung 4 zum Begriff: Eine Gruppe von Anlagen, die als *Anlagensystem* (3.2) bezeichnet wird, könnte auch als eine Anlage betrachtet werden.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.1]

3.2

Anlagensystem

Asset-System

Gruppe von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Anlagen (3.1)

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.12]

3.3

Anlagentyp

Asset-Typ

Gruppe von *Anlagen* (3.1) mit gemeinsamen Merkmalen, durch die sich diese Anlagen als Gruppe oder Klasse unterscheiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Anlagentypen sind u. a. technische *Anlagen* (3.1), Informationsanlagen, immaterielle Anlagen, kritische Anlagen, befähigende Anlagen, lineare Anlagen, informations- und kommunikationstechnische (IKT-)Anlagen, infrastrukturelle Anlagen, bewegliche Anlagen usw.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für Anlagentypen im Abwassersektor sind Rohre, Armaturen, Pumpwerke und Behälter gleichen Typs, gleicher Größe, gleichen Werkstoffs und gleicher Funktion.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.1.1]

3.4

Schaden

lokale unzulässige Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit einer *Anlage* (3.1) innerhalb eines *Anlagensystems* (3.2) zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Anlage

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.13]

3.5

Schadensdaten

Daten, die die Charakteristik eines *Schadens* (3.4) beschreiben

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.15]

3.6

Schadensrate

Verhältnis der Anzahl der *Schäden* (3.4) einer bestimmten Kategorie je Maßeinheit

BEISPIEL Schäden je Anlageneinheit (3.1) und Zeit, Schäden je Anzahl von Vorgängen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Aufbereitungsanlagen (Trinkwasser)/Kläranlagen (Abwasser) und Pumpwerken wird die Schadensrate pro Jahr angegeben.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.14, verändert – Anmerkung 1 und 3 entfernt]

3.7

Inspektion

Prozess zur Ermittlung des tatsächlichen Zustands (Istzustand) einer *Anlage* (3.1) oder eines *Anlagensystems* (3.2) durch Beobachtung und Beurteilung, soweit erforderlich mithilfe einer Sichtkontrolle, Bedienung, Messung, Überprüfung oder Kalibrierung

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.8]

3.8

Untersuchung

Sammlung aller notwendigen Informationen für einen Entscheidungsprozess

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies sollte sowohl qualitative als auch quantitative Informationen beinhalten.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.7]

3.9

Dienstleistungsqualität

Kenngrößen oder Kombination von Kenngrößen, die die sozialen, politischen, umweltbezogenen und ökonomischen Ergebnisse widerspiegeln, die die Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung als *Dienstleistung* (3.20) für die Nutzer, erbringt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Dienstleistung für die Nutzer kann folgende Kenngrößen beinhalten: Gesundheit, Sicherheit, Nutzerzufriedenheit, Qualität, Menge, Kapazität, Zuverlässigkeit, Reaktionsfähigkeit, Umweltverträglichkeit, Kosten und Verfügbarkeit.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine definierte Dienstleistungsqualität kann eine beliebige Kombination der vorstehenden Kennzahlen beinhalten, die von dem Eigentümer der *Anlage* (3.1), den Nutzern oder maßgebenden Interessierten Kreisen als wichtig erachtet werden.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.3.8]

3.10

Lebenszykluskosten

Gesamtkosten einer *Anlage* (3.1) oder ihrer Teile im Verlauf ihres Lebenszyklus

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gesamtkosten können Planungs-, Entwurfs-, Errichtungs-, Erwerbs-, *Betriebs-* (3.13), *Instandhaltungs-* (3.11), *Rehabilitations-* (3.16) und Entsorgungskosten umfassen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Gesamtkosten sollten alle bei der Entsorgung erzielten Restwerte ausschließen.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.2]

3.11

Instandhaltung

Kombination aller technischen, administrativen Maßnahmen und Managementtätigkeiten während des Lebenszyklus einer *Anlage* (3.1), um die erforderliche Funktionsfähigkeit zu erhalten oder diese wiederherzustellen

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.9]

3.12

Anlagenmanagement

Prozesse während des Lebenszyklus einer *Anlage* (3.1) zum Erhalt einer Anlage eines bestehenden *Anlagensystems* (3.2) oder zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des Systems in der vereinbarten *Dienstleistungsqualität* (3.9)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Prozesse umfassen:

- alle notwendigen Aktivitäten wie Planung, Entwurf, Beschaffung, Bau/Installation, *Betrieb* (3.13), *Instandhaltung* (3.11), *Rehabilitation* (3.16) und Entsorgung von *Anlagen* (3.1) von Trinkwasserversorgungssystemen, *Abwassersystemen* (3.25) und Niederschlagswassersystemen als funktionelle Tätigkeit einschließlich ihrer Überprüfung,
- Festlegung von Zielen und Funktions- und Leistungsanforderungen,
- Aufstellung *strategischer Pläne* (3.22), *taktischer Pläne* (3.23) und *betrieblicher Maßnahmenpläne* (3.14),
- Durchführung von *Untersuchungen* (3.8) einschließlich Erstellung der erforderlichen Datenbanken, um den Istzustand der Anlagen während des Lebenszyklus des *Anlagensystems* zu beurteilen.

Anmerkung 2 zum Begriff: In ISO 24510, ISO 24511 and ISO 24512 wird der Begriff “Asset Management” im Sinne von „Anlagenmanagement“ verwendet.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.2]

3.13

Betrieb

Tätigkeit(en), die im Zuge der normalen Funktionsweise von Trinkwasserversorgungssystemen, Abwassersystemen (3.25) oder Niederschlagswassersystemen durchgeführt wird/werden

BEISPIEL Überwachung und Steuerung oder Verteilung/Ableitung des Trink- oder *Abwassers* (3.24).

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.10]

3.14

betrieblicher Maßnahmenplan

dokumentierte Sammlung von Verfahren und Informationen, die für die Durchführung des *Betriebes* (3.13) entwickelt, zusammengestellt und aufrechterhalten wird

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.1.16.1.1]

3.15

Leistungskennzahl

Kenngroße oder aus Kenngrößen abgeleiteter Wert, der Informationen über die Leistungsfähigkeit bietet

Anmerkung 1 zum Begriff: Kennzahlen werden üblicherweise als Verhältnisse zwischen Größen angegeben. Diese Verhältnisse können anteilsmäßig (z. B. %) oder nicht anteilsmäßig (z. B. \$/m³) angegeben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Kennzahlen sind Mittel zur Messung der Effizienz und der Effektivität einer Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung bei der Erreichung seiner Ziele.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.9.6]

3.16

Rehabilitation

Maßnahmen zur Wiederherstellung oder Verbesserung der Leistungsfähigkeit von vorhandenen *Anlagensystemen* (3.2) einschließlich *Renovierung* (3.17), *Reparatur* (3.19) und *Erneuerung* (3.18)

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.11]

3.17

Renovierung

Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit einer *Anlage* (3.1) unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung ihrer ursprünglichen Substanz

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.16.2]

3.18

Erneuerung

Herstellung einer neuen Anlage, die die Funktion der alten *Anlage* (3.1) einbezieht

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.16.3]

3.19

Reparatur

Behebung einer lokalen Störung oder eines lokalen Schadens

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Reparatur kann geplant (z. B. vorbeugende *Instandhaltung* (3.11)) oder ungeplant (z. B. im Falle eines Schadens) sein.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.16.1]

3.20

Dienstleistung

Ergebnis einer Organisation mit mindestens einer Tätigkeit, die in erster Linie zwischen der Organisation und ihrem Nutzer und in zweiter Linie zwischen der Organisation und Interessierten Kreisen ausgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die vorherrschenden Elemente einer Dienstleistung sind üblicherweise immateriell.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dienstleistung umfasst häufig Tätigkeiten und Prozesse innerhalb einer Organisation (Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung) an der Schnittstelle zum *Nutzer* um Nutzeranforderungen festzulegen, sowie bei der Erbringung der Dienstleistung und kann eine kontinuierliche Beziehung einschließen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Zur Erbringung einer Dienstleistung kann z. B. Folgendes gehören:

- eine Tätigkeit, die an einem vom Nutzer gelieferten materiellen Produkt ausgeführt wird [z. B. *Abwasser* (3.24)];
- eine Tätigkeit, die an einem vom Nutzer gelieferten immateriellen Produkt ausgeführt wird (z. B. Bearbeitung von Anträgen auf neue Anschlüsse);
- Lieferung eines immateriellen Produkts (z. B. die Lieferung von Informationen im Zusammenhang mit der Vermittlung von Wissen);
- die Schaffung eines Ambientes für den Nutzer (z. B. in Empfangsbüros).

Anmerkung 4 zum Begriff: Eine Dienstleistung wird üblicherweise durch den Nutzer wahrgenommen und kann von einem oder mehreren Interessierten Kreisen überwacht werden.

Anmerkung 5 zum Begriff: Das Wort „Dienstleistung“ (en: service) im Alltagsenglisch kann sich auch auf die Einheit beziehen, die Tätigkeiten in Verbindung mit dem fraglichen Gegenstand zur Verfügung stellt, wie es in Verbindungen enthalten ist wie „bus service“ (Busservice), „police service“ (Polizeidienst), „fire service“ (Feuerwehr) sowie „water or wastewater service“ (Dienstleister im Bereich der Trinkwasserver- oder Abwasserentsorgung). In diesem Zusammenhang und bei dieser Anwendung bedeutet „Dienstleistung“ die Einheit, die die Dienstleistung zur Verfügung stellt, z. B. „den öffentlichen Transport von Passagieren“, „die Maßnahmen zur öffentlichen Sicherheit“, „den Brandschutz und die Brandbekämpfung“ sowie „die Bereitstellung von Trinkwasser oder Entsorgung von Abwasser“. Wenn „Dienstleistung“ auf diese Weise verstanden werden kann, ist „Wasserdienstleistung“ (en: water service) mit „Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung“ (en: water utility) synonym; um Verwechslungen zu vermeiden, gilt folglich in diesem Dokument nur die Definition in 3.20.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.3.7]

3.21

technische Nutzungsdauer

Zeitspanne nach der Inbetriebnahme einer *Anlage* (3.1) oder eines *Anlagensystems* (3.2), in der diese(s) die technischen und funktionellen Anforderungen erfüllt oder übertrifft

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.6.11]

3.22

strategischer Plan

Dokument zur Ausweisung von Zielen, die von einer Organisation langfristig verfolgt werden, zur Erreichung ihres Auftrags und im Einklang mit ihren Werten

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.1.16]

3.23

taktischer Plan

Dokument zur Ausweisung von Zielen, die von einer Organisation mittelfristig verfolgt werden, auf der Grundlage von Prioritäten, die von Einflussfaktoren/*Kennzahlen*, Kosten, *Risiken* und Wahrscheinlichkeit und dem Ausmaß von *Schäden* (3.4) abgeleitet werden

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.1.16.1]

3.24

Abwasser

Wasser, das aus jeder Kombination von häuslichen, institutionellen, kommerziellen oder industriellen Tätigkeiten, Oberflächenabfluss und unbeabsichtigtem Zufluss/Infiltration aus einem Abwasserkanal stammt und das gesammelte Niederschlagswasser umfassen kann und in die Umwelt oder Kanalisation abgeleitet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Abwasser kann in Trenn- oder Mischsystemen fließen.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.2.2.2 geändert – Anmerkung 2 entfernt]

3.25

Abwassersystem

Anlagensystem (3.2), das die Funktionen Sammlung, Förderung, Behandlung und Ab-/Einleitung von *Abwasser* (3.24) und Abwasserrückständen umfasst

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.12.3]

3.26

Kläranlage

Anlagensystem (3.2) zur Reinigung/Umwandlung von Abwasser durch physikalische, chemische und/oder biologische Verfahren

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kläranlage kann zum Beispiel Pumpwerke, Rückhalte- und Speicherbecken, Niederschlagswassersammel- und Überflutungseinrichtungen, Rechen, Absetzbecken, Belebungsbecken, Filter, Teiche, Schlammbehandlungsanlagen, chemische Anlagen, Geruchskontroll- und Auslaufeinrichtungen einschließlich Roste enthalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Pumpwerke und Rückhalte- und Speicherbecken können sich auch in den Kanalnetzen befinden.

[QUELLE: ISO 24513:2019, 3.5.15]

4 Grundsätzliche Gesichtspunkte des Anlagenmanagements

4.1 Ziele und Anforderungen

4.1.1 Ziele

Nach ISO 24510 und ISO 24511 sind die Hauptziele des Managements von Anlagen von Abwassersystemen:

— Schutz der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit;

- Erfüllung berechtigter Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer;
- Arbeits- und Gesundheitsschutz;
- Förderung der Nachhaltigkeit der Abwasserentsorgung;
- Bereitstellung von Dienstleistungen unter normalen Verhältnissen und in Notfällen;
- Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Allgemeinheit;
- Schutz der Umwelt.

Abwasserentsorgungen sollten ihre Anlagen systematisch und effizient bewirtschaften, um ihre Funktion zu erhalten. Dies erfolgt auf Basis klar formulierter Ziele im Anlagenmanagement unter Berücksichtigung einer Bewertung sowie einer Prognose des Zustands ihrer häufig weitläufigen und komplexen Anlagentechnik.

Die Festlegung von Zielen für das Anlagenmanagement sollte dazu beitragen, dass sichergestellt wird, dass die Abwasserentsorgung eine vereinbarte und nachhaltige Dienstleistungsqualität einhält, wobei auch ein wesentlicher Einfluss auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Abwasserentsorgung genommen wird und Risiken für die Erreichung dieser Ziele berücksichtigt werden. Die Dienstleistungsqualität sollte aktuell und zugeschnitten auf die jeweilige Abwasserentsorgung sein, genau definiert und kommuniziert werden und die jeweiligen Risiken berücksichtigen.

Weitere Informationen zu Zielen des Anlagenmanagements von Abwassersystemen siehe Anhang A.

4.1.2 Funktionelle Anforderungen

Zur Erreichung der Ziele sollten funktionelle Anforderungen aufgestellt werden.

Funktionelle Anforderungen einer Abwasserentsorgung beinhalten grundsätzlich die Behandlung von Abwasser und Schlamm mithilfe von Kläranlagen sowie die Ableitung von Abwasser in Kanalnetzen (als Teil des Abwassersystems), einschließlich der Auswirkungen der Austräge auf aufnehmende Wasserkörper. Eine Vielzahl von Betriebsanlagen und -ausrüstungen unterstützt die Hauptfunktionen und unterliegen ebenfalls dem technischen Management ihrer zugehörigen Anlage, um eine nachhaltige Abwasserableitung in die natürliche Umwelt sicherzustellen. Die funktionellen Anforderungen sollten sich auf das gesamte Abwassersystem beziehen, damit sichergestellt ist, dass Ergänzungen zum oder Änderungen im System nicht dazu führen, dass das (die) Ziel(e) nicht erreicht wird(werden).

Es sollten funktionelle Anforderungen festgelegt werden, die bei Berücksichtigung einer nachhaltigen Entwicklung und der gesamten Lebenszykluskosten einschließlich indirekter Kosten (z. B. Verkehrsstörungen, Zivilschutz) sicherstellen, dass Abwassersysteme ihre Inhalte behandeln und zuverlässig ableiten, ohne dass es zu nicht akzeptierbaren Umweltbeeinträchtigungen, Risiken für die öffentliche Gesundheit oder Risiken für das in dieser Umgebung arbeitende Personal kommt.

Jede funktionelle Anforderung kann mehr als einem Ziel zugeordnet werden. Ein Hinweis auf die Relevanz jeder funktionellen Anforderung zur Erreichung der Ziele ist in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1 — Beziehung zwischen Zielen und funktionellen Anforderungen

Beispiele für funktionelle Anforderungen	Ziel						
	Schutz der öffentliche Gesundheit und Sicherheit	Arbeits- und Gesundheitsschutz	Schutz der Umwelt	Erfüllung berechtigter Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer	Förderung der Nachhaltigkeit der Abwasserentsorgung	Bereitstellung der Dienstleistung im Normalbetrieb und in Notfällen	Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Allgemeinheit
Elimination von unerwünschten Bestandteilen des Zuflusses	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XX
Schutz vor Überflutung	XXX	XX	XXX	XXX	X	XXX	XXX
Wartungsfreundlichkeit	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX
Schutz von aufnehmenden Wasserkörpern	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XX
Schutz des Grundwassers, Wasserdichtheit	XXX	—	XXX	XXX	XX	X	XXX
Biologische Gefährdungen	XX	XXX	XXX	XX	XXX	X	X
Vermeidung von Gerüchen und giftigen, explosiven und ätzenden Gasen	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX
Vermeidung von Lärm und Vibrationen	XX	XXX	X	XXX	X	XX	X
Nachhaltiger Einsatz von Produkten und Werkstoffen	—	X	XX	XX	XXX	X	XXX
Nachhaltige Energienutzung	—	—	XX	XX	XXX	X	XXX
Standardsicherheit und geplante Lebensdauer	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Aufrechterhaltung des Durchflusses	XX	XX	XXX	XXX	XX	XXX	X
Abwasserqualität	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XX
Abwassernebenprodukte	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XX	XX
ANMERKUNG Die Anzahl von X gibt Hinweis für die Bedeutung der Anforderung zur Erreichung der Ziele.							

4.1.3 Leistungsanforderungen

Um die Leistungsfähigkeit des Systems zu beurteilen und die Weiterentwicklung von Planungsgrundlagen zu ermöglichen, sollten von jeder funktionellen Anforderung messbare Leistungsanforderungen abgeleitet werden.

Der Prozess zur Bestimmung der Leistungsanforderungen ist in Bild 1 dargestellt.

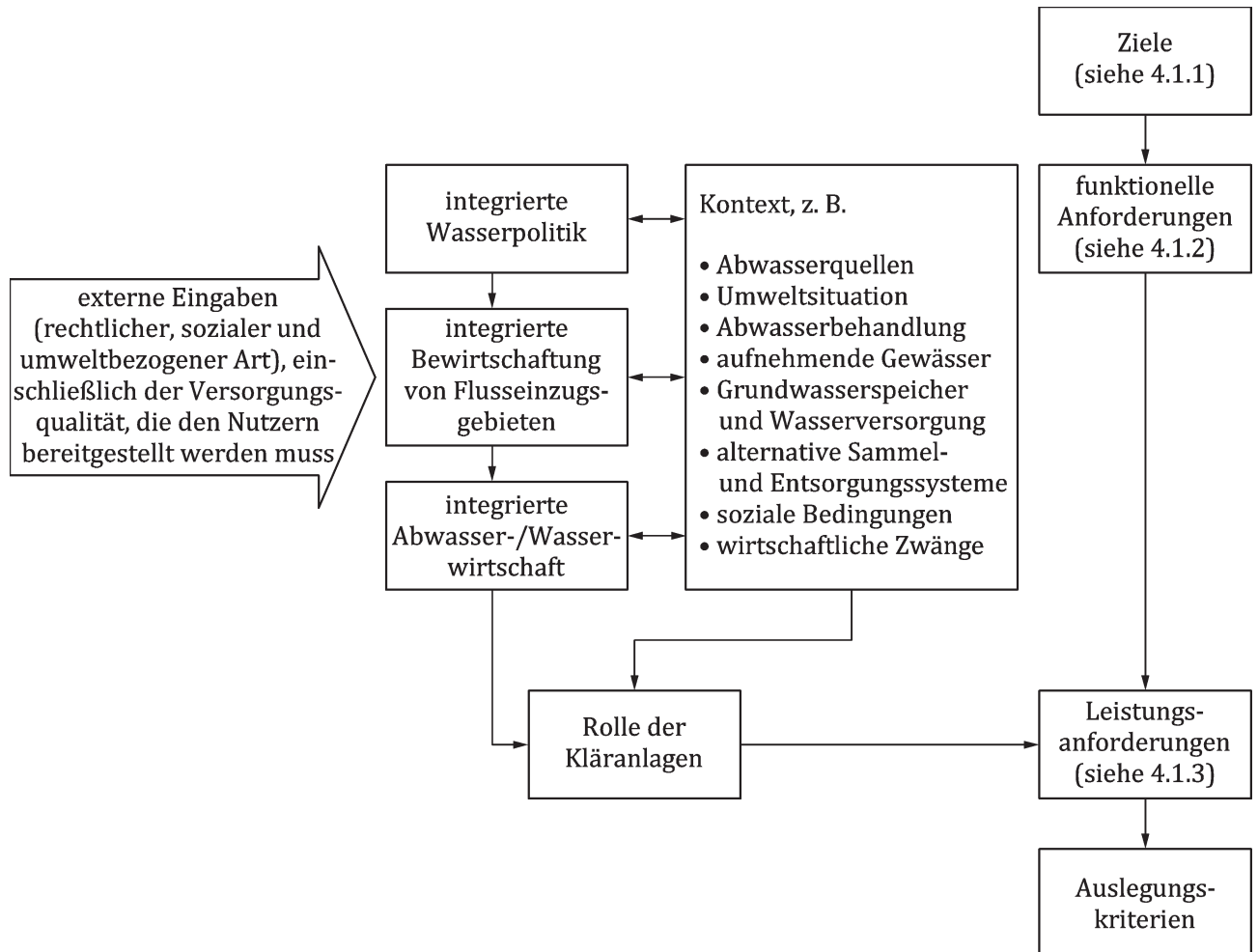


Bild 1 — Prozess zur Bestimmung der Leistungsanforderungen

Für jede funktionelle Anforderung können gesetzliche Anforderungen, öffentliche Erwartungen und finanzielle Einschränkungen bestehen, die die Leistungsanforderungen beeinflussen. Öffentliche Erwartungen sollten sich in der vom Betrieb festgelegten Dienstleistungsqualität widerspiegeln.

Für die unterschiedlichen Aspekte der Leistungsfähigkeit können verschiedene Ebenen erforderlich sein, wie z. B.:

- Auslöseschwellen, die frühzeitige Verbesserungsmaßnahmen entsprechend der Priorität rechtfertigen;
- Zielwerte für eine Verbesserung, die den Anforderungen für Neubauten gleich sein sollten, die aber manchmal nur auf längere Sicht erreichbar oder notwendig sind.

Leistungsanforderungen sollten regelmäßig überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden. Nach größeren Erweiterungen, Wartungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen sollten die Leistungsanforderungen für das Abwassersystem aktualisiert werden.

Grundsätzlich sollten die Leistungsanforderungen an rehabilitierte Kläranlagen identisch mit denen für neue Kläranlagen sein.

Kennzahlen sind ein wesentliches Instrument, um die aktuelle und angestrebte Leistungsfähigkeit der Infrastruktur einer Abwasserentsorgung zu verstehen und gleichzeitig eine auf Kennzahlen basierende Infrastrukturplanung und Entscheidungsfindung zu ermöglichen. Sinnvoll gestaltete und angewandte Kennzahlen, bieten Informationen über den Zustand der Anlagen und die Höhe ihres Beitrages zum Erreichen der Ziele der Abwasserentsorgung.

Leistungskennzahlen sollten auf strategischer, taktischer und betrieblicher Ebene definiert werden, wie z. B.:

- strategisch: Einhaltung der Anforderungen an den Abwasseraustrag;
- taktisch: Verringerung des biologischen Sauerstoffbedarfs (BSB), Nährstoffverringerung;
- betrieblich: Einsatz von Chemikalien und Energie je m³.

Die Leistungskennzahlen stellen Informationen zur Verfügung, wie Maßnahmen auf der betrieblichen Ebene zur Erreichung der Ziele auf strategischer Ebene beitragen. Kennzahlen auf strategischer Ebene werden oftmals als „Ergebnisse“ bezeichnet, und Kennzahlen auf betrieblicher und taktischer Ebene als „Eingangsgrößen“ bzw. „Leistungsgrößen“. Betriebliche Leistungskennzahlen sollten mit Maßnahmenplänen (siehe 7.4 b) verglichen werden.

Weitere Informationen zu Zielen und funktionellen Anforderungen siehe Anhang A.

4.2 Allgemeine Aspekte

4.2.1 Allgemeines

Im Anlagenmanagement kann zwischen zwei verschiedenen Schwerpunkten unterschieden werden:

- der Abwasserentsorgung oder der Verantwortlichen Organisation im weitesten Sinne und
- dem zu managenden Abwassersystem dieser Organisation.

Ersteres könnte z. B. umfassen: strategische, finanzielle, der Reputation dienende und nichtbetriebliche Anlagen, die an der Sicherstellung der allgemeinen Ziele der Abwasserentsorgung mitwirken.

Letzteres sollte berücksichtigen:

- Beachtung der Anforderungen, Bedürfnisse und Erwartungen der Interessierten Kreise (z. B. Nutzer, Betreiber, Zuständige Behörden, Verantwortliche Organisationen usw.);
- Nachhaltigkeit des Abwassersystems und der angebotenen Dienstleistung;
- Risikomanagement, einschließlich Einfluss auf den Arbeitsschutz
- örtliche Bedingungen (klimatisch, sozial, technisch usw.);
- finanzielle Stabilität der Abwasserentsorgung.

4.2.2 Grundsätzliche Aspekte — Abwasserentsorgungen

Das Management der technischen Infrastruktur von Abwasserentsorgungen wird als eine wesentliche Tätigkeit anerkannt, um die Erwartungen von Nutzern und anderen Interessierten Kreisen zu erfüllen. Schlüsseltätigkeiten beinhalten:

- die Bestimmung der aktuellen und längerfristigen Ziele des Betriebs;
- die Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung von Zielen;
- die Mittel zur Messung der Leistungsfähigkeit des Betriebs beim Erreichen dieser Ziele;
- die Vorhersage der künftigen Abwassermengen als zusätzliche Grundlage für die Rehabilitation.

Das Anlagenmanagement der Infrastruktur von Abwasserentsorgungen sollte darauf ausgerichtet sein, die Ziele der Abwasserentsorgung zu erfüllen.

Zusätzlich sollte zur Sicherstellung langer wirtschaftlicher Lebenszyklen, des ordnungsgemäßen Betriebs und stabiler Abwasserdienstleistungen Folgendes berücksichtigt werden:

- Kenntnisse über die Struktur des gesamten Abwassersystems;
- Kenntnisse über das gesamte Abwassersystem zusammen mit Kenntnissen über Kosten (Planung, Bauausführung, Betrieb, Instandhaltung und Außerbetriebnahme);
- Kenntnisse über die Verfügbarkeit und den Bedarf an Ressourcen;
- die Auswahl geeigneter Werkstoffe und Bauteile;
- die Auswahl der Bautechnologie und entsprechender Bauunternehmer;
- die Qualitätskontrolle von Bautechnologien, Betriebseinrichtungen, verwendeten Werkstoffen und des Abwassers;
- die Instandhaltung des Abwassersystems mit seinen Anlagen und einschließlich Routine- und anlassbezogener Inspektion;
- die Überwachung der Betriebszustände;
- die Überwachung der Umgebungsbedingungen des Abwasseranlagensystems.

Ein effizientes Anlagenmanagement gewährleistet eine kontinuierliche Bereitstellung der Dienstleistungsqualität, wie sie von der Abwasserentsorgung festgelegt wurde, um die Erwartungen der Nutzer und anderer Interessierter Kreise zu erfüllen unter Minimierung der Lebenszykluskosten.

Das Anlagenmanagement beinhaltet:

- die Ausbildung und Schulung des Personals, um maßgebliche Fähigkeiten zu erwerben;
- die Vorhaltung des aktuellen Bestands des Abwassersystems;
- die Überwachung und Dokumentation von Daten;
- die Bewertung des Zustands des Abwassersystems;
- die Planung, Instandhaltung oder Rehabilitation des Abwassersystems;

- den Betrieb des Abwassersystems so, dass die technische Nutzungsdauer bei gleichzeitiger Gewährleistung der vereinbarten Dienstleistungsqualität erhöht wird;
- die Optimierung der Lebenszykluskosten;
- die Ermittlung und Bewältigung von Risiken;
- die Gewährleistung einer sicheren Abwasserentsorgung durch Berücksichtigung des Zeitpunkts und der Dauer unterschiedlicher Rehabilitationsmaßnahmen;
- die Betrachtung, ob das Abwassersystem wie vorgesehen verwendet/betrieben wird;
- den Schutz der Umwelt vor nachteiligen Auswirkungen aus der Verwendung der Abwasseranlagen.

4.2.3 Grundsätzliche Aspekte — Abwassersysteme

Das Anlagenmanagement von Abwassersystemen sollte die komplette Abwasserinfrastruktur mit den Wechselbeziehungen aller Anlagen des Abwassersystems wie Kanalnetze, Pumpwerke, Rückhalte- und Speicherbecken sowie Kläranlagen abdecken, einschließlich der daraus resultierenden Abwasserqualität und der Entsorgung/Wiederverwendung von Abwasser sowie den Feststoffentsorgungseinrichtungen. Darüber hinaus sollte das Anlagenmanagement Änderungen der Bedürfnisse und Erwartungen/Anforderungen von Nutzern und anderen interessierten Kreisen, staatliche Vorschriften und Gesetze, Verhaltens- und Nutzungsänderungen sowie auch Umwelteinflüsse wie Klimabedingungen, Bevölkerungswanderungen und Demographie berücksichtigen, soweit diesbezügliche Daten zur Verfügung stehen oder verfügbar gemacht werden können. Dies kann in einem Abwasserentsorgungskonzept festgelegt werden, das ein eigenständiges Dokument oder Teil eines strategischen Plans sein kann. Ein Beispiel für den Inhalt eines Abwasserentsorgungskonzeptes ist in Anhang B enthalten.

Daher sollte das vorliegende Dokument zusammen mit weiteren Normen bezüglich des technischen Managements von Abwassersystemen angewendet werden, wie z. B. ISO 24516-3.

Abwassersysteme sind die Grundlage, um ihren Nutzern und der Allgemeinheit eine Dienstleistung zur Verfügung zu stellen. Dies kann kurz (und typisch) wie folgt beschrieben werden:

- Abwasserbeseitigung aus Räumlichkeiten/Gebäuden aus Gründen der öffentlichen Gesundheit und Hygiene;
- Schutz vor Überschwemmungen in verstädterten Räumen;
- Schutz der natürlichen und bebauten Umwelt.

Im Allgemeinen umfasst das Abwassersystem folgende mögliche Funktionen:

- Sammlung;
- Transport;
- Förderung;
- Rückhalten und Speichern;
- Behandlung;
- Austrag;
- Wiederverwendung.

Dies schließt die Überwachung der Abwasser- und Schlammqualität auf allen maßgebenden Stufen in der Kläranlage ein.

4.2.4 Integration der wesentlichen Aspekte

Das Anlagenmanagement basiert auf der in diesem Dokument beschriebenen Prinzipien des Anlagenmanagements der Abwasserentsorgung und umfasst das gesamte Abwassersystem einschließlich der Kläranlagen und des Abwassernetzes, umgesetzt im Rahmen des integralen Managements von Abwassersystemen, siehe 4.4.1.

4.3 Risiko und Lebenszyklus Aspekte

4.3.1 Risiko

Risikobetrachtungen sind auf allen Ebenen des Anlagenmanagements – der strategischen, der taktischen und der betrieblichen Ebene – erforderlich.

Die sachgerechte Behandlung von Risiken im Umfeld einer Organisation ist ein wichtiges Ziel für das Anlagenmanagement dieser Organisation. Die Risikobehandlung erfolgt in der Regel bei der Einführung oder Änderung der bestehenden Risikosteuerung. Die Auswahl der geeignetsten Risikosteuerung sollte sich aus einem Prozess der Bewertung organisatorischer Gefährdungen ergeben (z. B. infolge der Anordnung einer Anlage oder eines Analgeschadens). Entsprechende Gegenmaßnahmen können dann priorisiert eingeleitet werden. Diese Maßnahmen können Betrieb und Instandhaltung, Erweiterungen und Entsorgung sowie Rehabilitation einschließen.

Es stehen viele alternative Techniken zur Identifikation, Analyse, Bewertung und Behandlung von Risiken für unterschiedliche Bereiche zur Verfügung (siehe IEC 31010 und die für den Wassersektor spezifische EN 15975-2). Die in dieser Internationalen Norm vorgeschlagene Bewertungsmethodik basiert auf allgemein anerkannten Grundsätzen der Risikobewertung (z. B. ISO 31000).

Diese Grundsätze beinhalten:

- Risikoidentifikation (in diesem Fall im Wesentlichen durch Gefährdungsanalyse);
- Risikoanalyse;
- Risikobewertung;
- Risikosteuerung.

Risikosteuerung kann Risikobehandlung und Risikominderung einschließen.

Eine Gefährdungsanalyse umfasst die Untersuchung des Auftretens eines Risikoereignisses und der Wahrscheinlichkeit, mit der ein Ereignis eintreten kann. Die Abwasserentsorgung sollte seinen unternehmensspezifischen Ansatz der Risikoanalyse sowie Kriterien für die Risikobewertung auf der Grundlage von Zielen der Organisation und von externen und internen Zusammenhängen festlegen. Die Risikokriterien sollten in Bezug auf die definierten Messgrößen den Parametern der Risikoanalyse entsprechen. Die Priorität für Inspektions-/Überwachungspläne sollte durch eine Risikobewertung festgelegt werden (die die Bedeutung jedes Risikos in Relation zu allen betrachteten Risiken berücksichtigt). In der Regel wird dieser Vergleich über die ‚Bewertungsziffern‘ der einzelnen Risiken durchgeführt (das Produkt aus der Risikowirkung $\times$ Risikowahrscheinlichkeit bezogen auf die Risikokriterien der Organisation). Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in der Regel in einer Risikomatrix. Eine systematische Abschätzung der Kosten der Auswirkung einzelner Risiken kann die Priorisierung des Gesamtrisikos unterstützen.

Die Bewertung von Maßnahmen zur Behandlung (Verhinderung/Verringerung) der Auswirkungen und/oder der Wahrscheinlichkeit des Eintretens einzelner Risiken sollte durch einen Vergleich der Effektivität der einzelnen Behandlungsmaßnahmen mit den damit verbundenen Kosten, ihrer Durchführbarkeit und der Akzeptanz

durch die Interessierten Kreise erfolgen. Das Ergebnis dieses Bewertungsprozesses kann in einen breiteren Entscheidungsprozess einfließen, der Kosten-Nutzen-Analysen einbezieht, siehe 7.3.

Risiken, die für Abwasseranlagen relevant sind, können den beiden folgenden Gruppen zugeordnet werden:

- a) **nicht beeinflussbare Risiken**, wie Naturkatastrophen (z. B. Erdbeben, Stürme, Überflutungen) oder die Wirtschaftslage;
- b) **beeinflussbare Risiken**, wie Zwischenfälle aufgrund plötzlicher Schäden, die Verschlechterung des Zustands einer Anlage, Einschränkungen der Dienstleistung oder Unterbrechungen durch Rückstau, Schäden, Funktionsstörungen oder Verschlechterung der Abwasserqualität.

Nachfolgend sind einige Beispiele für Anlagendaten angegeben, die relevant für die Beurteilung der Auswirkung (von Schäden) sind:

Kläranlagen:

- Bemessung;
- Funktion;
- räumliche Nähe zu anderen wesentlichen Anlagen, Infrastrukturen oder Bereichen;
- Einschränkung der Zugänglichkeit;
- (Reparatur- oder Rehabilitations-)Kosten.

Nachfolgend sind Beispiele für Anlagendaten aufgeführt, die relevant für die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit (von Schäden) sind:

- Abweichungen bei der Abwasserqualität;
- Überschreitung von Parameterwerten;
- Instandhaltung;
- Fernüberwachung;
- Rückmeldungen von Mitarbeitern;
- Störungen;
- Zustand;
- Beanstandungen von Interessierten Kreisen;
- Sicherheit;
- soziales Verhalten;
- Umwelteinfluss;
- Rehabilitationskosten.

4.3.2 Lebenszyklus

Lebenszykluskosten sollten minimiert werden, wobei das Abwassersystem unter den in den Zielen definierten sicheren Betriebsbedingungen betrieben wird. Dazu sollte Folgendes gehören:

- optimierte Instandhaltungsplanung;
- Inspektion;
- Einsatz von geeigneten Konstruktionsverfahren und langlebigen Werkstoffen;
- Zusammenarbeit mit anderen Organisationen;
- Energiemanagement;
- optimierter Bereitschaftsdienst;
- ordnungsgemäße Steuerung von Betriebsabläufen;
- ordnungsgemäße Steuerung des Abwassersystems (z. B. Kontrolle des Abwasseraustrags);
- effizienter Personaleinsatz und Aufgabenerledigung unter Wahrung der Kernkompetenzen (z. B. organisatorisch, betrieblich, technisch) in der Abwasserentsorgung (wenn nötig durch qualifizierte und/oder zertifizierte Vertragspartner);
- Beteiligung an Benchmarking-Projekten;
- bedarfsgerechte(s) Werkstoffmanagement und -steuerung (Beschaffung und Lagerhaltung).

Beispielsweise sollte bei der Rehabilitation von Anlagen die Priorität eines Projektes im Rahmen des Budgets so bestimmt werden, dass die Lebenszykluskosten einzelner Anlagen minimiert werden. Um gleichzeitige Rehabilitationen zu vermeiden und die Rehabilitationskosten zu vergleichmäßigen, sollte die Nutzungsdauer der einzelnen Anlagen durch Vorziehen oder Verschieben von Rehabilitationsmaßnahmen verlängert oder verkürzt werden.

4.4 Strukturierung des Prozesses des Anlagenmanagements

4.4.1 Allgemeines

Integrales Management von Abwassersystemen ist der Prozess, umfassende Informationen über vorhandene oder geplante Abwassersysteme zu gewinnen sowie diese Informationen zur Entwicklung von Strategien zu nutzen, mit denen sichergestellt wird, dass die hydraulische, umweltbezogene, bauliche, verfahrenstechnische und betriebliche Leistungsfähigkeit festgelegten Leistungsanforderungen entspricht. Dies erfolgt unter Berücksichtigung zukünftiger Bedingungen und einer wirtschaftlichen Effizienz.

Der Prozess des integralen Managements von Kläranlagen wird in Bild 2 veranschaulicht.

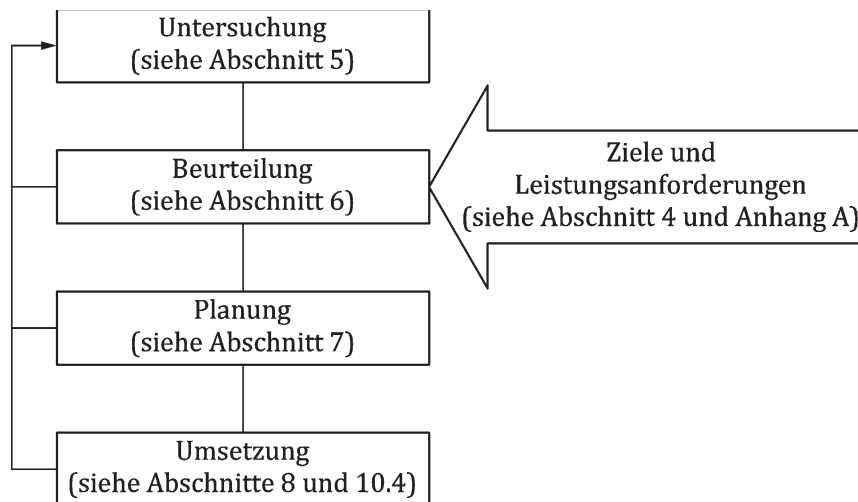


Bild 2 — Ablauf des integralen Managements von Kläranlagen

Der Prozess des integralen Managements von Kläranlagen umfasst vier grundlegende Aktivitäten.

- 1) Untersuchung aller Leistungsaspekte des Abwassersystems in angemessenem Umfang;
- 2) Beurteilung der Leistungsfähigkeit durch Vergleich mit den Leistungsanforderungen einschließlich der Identifizierung von Ursachen für Leistungsversagen;
- 3) Entwicklung des Plans der durchzuführenden Maßnahmen;
- 4) Umsetzung des Plans.

Während der Beurteilung der Leistungsfähigkeit oder der Entwicklung des Plans kann ein weiterer Bedarf an tiefer gehenden Untersuchungen erkennbar werden.

Das integrale Management von Kläranlagen bildet die Grundlage für den Betrieb, die Instandhaltung und die Rehabilitation des Abwassersystems. Die Informationen sollten regelmäßig für das zukünftige Management des Abwassersystems aktualisiert werden.

Bei großen Abwassersystemen, die z. B. zur Versorgung einer Großstadt dienen, kann nach einer Voruntersuchung des Gesamtsystems zunächst ein strategischer Rahmenplan für das integrale Management von Kläranlagen erarbeitet werden. Im Zusammenhang mit dem strategischen Rahmenplan können dann detailliertere Pläne für jedes Teileinzugsgebiet oder jede Kläranlage entwickelt werden.

Der Plan des integralen Managements von Kläranlagen sollte während der Umsetzungsphase durch anschließende Untersuchungen, Beurteilungen und Planungen weiterentwickelt werden, um Arbeitsprogramme und einzelne Projekte für die Umsetzung des Plans zu entwickeln.

Hierbei sollten die gegebenen Randbedingungen betrachtet werden.

4.4.2 Strategien für das Anlagenmanagement

Die Strategien für das Anlagenmanagement sollten auf Zielen und Anforderungen (siehe 4.1) beruhen, die im Abwasserentsorgungskonzept enthalten sind. Die Risiken, diese Ziele und Anforderungen nicht zu erreichen, sollten identifiziert und entsprechend behandelt werden. Unabhängig davon, welche der folgenden beiden Strategien gewählt wird, d. h. die **zustandsorientierte** oder **Inspektionsstrategie** oder die **ereignisorientierte** oder **Ausfallstrategie**, können die Risiken auf der Grundlage der jeweils gewählten Strategie abgeschätzt und gesteuert werden.

Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die in 4.1 angegebenen Ziele und Anforderungen erreicht werden, sollten die Anlagen der Abwasserinfrastruktur nach der **zustandsorientierten** oder **Inspektionsstrategie** gemanagt und instandgehalten werden.

Eine proaktive Inspektion sollte durch die reaktive und proaktive Instandhaltung zu mehr Effizienz führen und dabei in einem angemessen ausgewogenen Verhältnis für die jeweilige Abwasserentsorgung stehen. Ein höherer Grad der Proaktivität und die nachfolgende Fähigkeit, bei der Rehabilitation strategischer und priorisierter vorzugehen, tragen dazu bei, dass eine Abwasserentsorgung besser in der Lage ist, die anhand von Kennzahlen ermittelte Dienstleistungsqualität zu erbringen.

Die **zustandsorientierte** oder **Inspektionsstrategie** berücksichtigt die Entwicklung des Zustands des Anlagensystems und einzelner Anlagen und verfolgt einen langfristigen Ansatz. Sie gewährleistet den wirksamen und wirtschaftlichen Einsatz der Mittel für die Wiederherstellung, obwohl sie nicht die gesamten Rehabilitations- und Lebenszykluskosten über einen festgelegten langfristigen Planungszeitraum verringern, sondern diese Kosten über einen längeren Zeitraum verteilen und soziale Kosten vermeiden kann. Die Kosten hängen von den tatsächlichen Instandhaltungsanforderungen ab. Basierend auf dieser Strategie können die Risiken in Bezug auf die nach 4.1 festgelegten Ziele eingeschätzt und gesteuert werden.

Organisatorische Einschränkungen, der Fortbestand bestehender Praktiken oder die Akzeptanz der Folgen von Risiken mit geringen Auswirkungen können zur Anwendung einer **ereignisorientierten** oder **Ausfallstrategie** führen, bei der kurzfristig niedrigere Instandhaltungskosten anfallen, langfristig jedoch unverhältnismäßig hohe Kosten entstehen können. Wahrscheinliche Folgen können eine mangelhafte Betriebssicherheit, erhöhte Schadensraten, Überschwemmungen und den vorzeitigen Substanzverlust und Wertverlust der Anlagen einschließen:

- Verschlechterung des Vermögens, die zu einer Wertminderung führt;
- unzureichende Betriebssicherheitsmargen;
- erhöhte Ausfallraten;
- Überflutung.

Das Risiko von Schäden und Mängeln kann äußerst hoch sein. Eine **ereignisorientierte** oder **Ausfallstrategie** kann gewöhnlich nur erfolgreich sein, wenn das mit der Anlage verbundene Risiko gering ist, und sollte nicht durch längere Ausfallzeiten beeinträchtigt wird.

Grundsätzliche Voraussetzungen für ein wirtschaftlich effizientes Anlagenmanagement sollten frühestmöglich festgelegt werden, beginnend mit der Entwurfs- und Bauphase der Abwasserinfrastruktur.

Die strategische Planung von Kläranlagen sollte mit der strategischen Planung für die Entwicklung des gesamten Abwassersystems verknüpft werden. Obwohl technisch sehr verschiedene Anforderungen bestehen, sind sie eng miteinander verbunden.

Abwassersysteme sind typischerweise technische Infrastrukturen mit einer sehr langen technischen Nutzungsdauer. Bei der strategischen Planung sollten nach Möglichkeit Zeiträume von vielen Jahrzehnten betrachtet werden.

Aufgrund des sehr hohen Maßes an Investitionen in das Abwassersystem und der technischen und finanziellen Auswirkungen nachträglicher Anpassungen sollte die Planung auf der strategischen Ebene mit einem angemessenen Maß an Sorgfalt erfolgen.

4.4.3 Planungszeiträume

Der nachhaltige Prozess des Anlagenmanagements ist auf Grundlage des zu überprüfenden Planungszeitraums in die folgenden drei voneinander abhängigen logischen Schritte unterteilt, siehe Bild 3:

- langfristige Planung (strategische Planung);
- mittelfristige Planung (taktische Planung);
- kurzfristige Maßnahmen (betriebliche Planung).

ANMERKUNG Der Zeitraum der Planungsphasen hängt von den örtlichen Gegebenheiten und dem Kontext der Einbauumgebung ab.

Die üblichen Zeitrahmen sind für:

- die strategische Planung etwa 20 Jahre bis 40 Jahre;
- die taktische Planung etwa 2 Jahre bis 5 Jahre;
- die betriebliche Planung das folgende Jahr.

Der Schritt „strategische Planung“ konzentriert sich auf den Bereich von Maßnahmen und Budgets, die für das Erreichen und die Aufrechterhaltung des Zustands der Kläranlagen notwendig sind.

Beim Schritt „taktische Planung“ sollten die erforderlichen Maßnahmen ermittelt und für einen mittelfristigen Zeitraum auf der Grundlage einer Bewertung des Abwassersystems priorisiert werden. Zu diesem Zeitpunkt sollten die Technologien und Werkstoffe vorausgewählt werden.

Im Schritt „betrieblicher Maßnahmenplan“ wird dann die tatsächliche Ausführung untersucht und festgesetzt, wobei mögliche alternative Maßnahmen berücksichtigt werden (z. B. Ausführung der Rehabilitationsmaßnahmen in Bezug auf den Effizienzgrad der Pumpwerke, Blockheizkraftwerke und, Zentrifugen, Werkstoffe und Konstruktionsverfahren).

Aus diesem Grund können die logischen Schritte nicht als unabhängig voneinander betrachtet werden, und ihre Ergebnisse hinsichtlich der Managementstrategie, -planung und Ausführungsmaßnahmen sollten nicht nur untereinander, sondern auch mit der strategischen Struktur und der Kapazitätsplanung abgestimmt werden (z. B. Verbesserung, Änderung, Konsolidierung, Außerbetriebnahme von Anlageanteilen oder dem Anlagensystem).

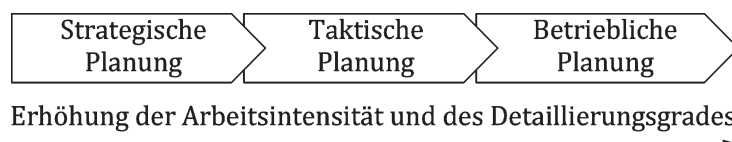


Bild 3 — Logische Schritte für die Umsetzung und Bewertung von Rehabilitationszielen im Rahmen des Anlagenmanagements

4.4.4 Tätigkeiten auf strategischer Ebene

Zur Unterstützung der Entscheidungsfindung ist im ersten Schritt die Identifizierung messbarer strategischer Ziele (siehe 4.1) erforderlich sowie deren notwendige Bewertung und Messung. Zu den gemeinsamen Aktivitäten im Zusammenhang mit der Festlegung strategischer Ziele gehören:

- Festlegung einer angemessenen/erforderlichen Dienstleistungsqualität, der öffentlichen Sicherheit und der Arbeitssicherheit, des öffentlichen und betrieblichen Gesundheitsschutzes, des Umweltschutzes und der Nutzerzufriedenheit;
- Formulierung dieser Niveaus in Form von Kennzahlen;

- Verbindung dieser Leistungskennzahlen mit Anlagenleistungskennzahlen;
- Einführung angemessener Tarife und Rechnungsstellung und Erlösquoten zur zeitlich angemessenen Sicherstellung nachhaltiger Einnahmen;
- Bezifferung des nachhaltigen Finanzierungsbedarfs der Infrastruktur und Sicherstellung der Planbarkeit;
- Bewertung der Kapazität gegenüber dem zukünftigen Bedarf;
- Bewertung und Übernahme von Instandhaltungs- und Rehabilitationsstrategien aus den möglichen Ansätzen zum Entwurf des strategischen Plans;
- die Einführung wirksamer Maßnahmen zur Risikosteuerung, notwendige resiliente Redundanz innerhalb des gesamten Abwassersystems;
- Kostensteuerung.

4.4.5 Tätigkeiten auf taktischer Ebene

Tätigkeiten auf taktischer Ebene sollten beinhalten:

- Analyse der Lebenszyklen von Infrastrukturanlagen;
- Festlegung von auf betrieblicher Ebene zu erfassenden Betriebsinformationen;
- Einrichtung eines Informationsmanagements;
- Analyse der erfassten Informationen;
- Priorisieren von Ausgaben für die Infrastruktur aus den verfügbaren Mitteln;
- Betrieb eines präzisen Anlagendatenerfassungssystems;
- Beurteilung der Risiken von Anlagenausfällen oder der Nichtverfügbarkeit vorgesehener Funktionen;
- Sicherstellung, dass die erforderliche Instandhaltung gewährleistet wird;
- Kostensteuerung;
- Vorauswahl der Prozess- und Rehabilitationstechnologie sowie des Werkstoffs.

Besondere Aufmerksamkeit sollte auf taktischer Ebene dem Prozess der Überprüfung von Kennzahlen zur Bestimmung ausschließlich produktiver, nützlicher und kohärenter Information gewidmet werden, um eine Überlastung des Informationsmanagementprozesses zu vermeiden. Die Informationen sollten handhabbar und von wesentlicher Bedeutung sein.

4.4.6 Tätigkeiten auf betrieblicher Ebene

Tätigkeiten auf betrieblicher Ebene sollten beinhalten:

- Erfassung, Überwachung und Auswertung von Betriebs- und Zustandsinformationen der Anlage, siehe Abschnitt 5;
- Kostensteuerung;
- Planung von Instandhaltungsprogrammen;
- Umsetzung von vorbeugenden und korrektiven Instandhaltungsmaßnahmen;

- Betrieb des Abwassersystems innerhalb seiner Betriebsparameter;
- Reaktion auf Störungen, Anlagenausfälle und Notfälle sowie Wiederherstellung des Betriebs;
- Auswahl der Prozess- und Rehabilitationstechnik sowie des Werkstoffs;
- Umsetzung der Rehabilitationsprojekte.

5 Untersuchung

5.1 Allgemeines

Es sollten Untersuchungen zur Bewertung des Zustands und der Leistungsfähigkeit der Kläranlagen und ihrer Bauteile durchgeführt werden.

Die Untersuchung ist der erste Schritt im integralen Management von Kläranlagen, wie in 4.4.1 beschrieben.

Beschädigte, fehlerhafte und falsch dimensionierte Anlagen stellen eine mögliche Gefährdung hinsichtlich einer unzureichenden Abwasserentsorgung sowie durch die Verschmutzung von aufnehmenden Wasserkörpern, Grundwasser und Boden dar.

Daten zu Alter, Betriebszeit, Instandhaltungsintervallen und Störungshistorie unterstützen die Zustandsuntersuchung und -bewertung. Die Ergebnisse der Untersuchung sollten in geeigneter Weise in einer Datenbank gespeichert werden, um nachfolgende Beurteilungen zu erleichtern. Die Struktur der Datenbank sollte auf einem Anlagenkennzeichnungssystem aufbauen, das jeder wichtigen Anlage eine eindeutige Kennzeichnung zuweist.

Zusätzlich zu der Bewertung des Zustands der Anlagen sollte eine Untersuchung der relevanten Prozesse durchgeführt werden, z. B. auf der Grundlage einzelner Leistungsprüfungen von Funktionsgruppen oder der gesamten Kläranlage. Diese Ergebnisse sollten ebenfalls entsprechend dokumentiert werden.

Die bei vorhandenen Kläranlagen festgestellten Probleme stehen häufig in Wechselbeziehung zueinander und die Verbesserungsmaßnahmen sollten zur gleichzeitigen Lösung mehrerer Probleme geplant werden. Die Untersuchung und Planung bei kompletten Einzugsgebieten sollten so erfolgen, dass alle Probleme und ihre Ursachen gemeinsam berücksichtigt werden können. Bei großen Abwassersystemen kann es zunächst notwendig sein, geeignete Teile der Kläranlagen zu untersuchen. Die in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen lassen sich auf alle Abwassersysteme anwenden, jedoch sollten im Einzelfall Alter, Kapazität, Lage und Art der Kläranlage, verwendete Werkstoffe sowie funktionale und klimatische Faktoren berücksichtigt werden.

5.2 Zweck der Untersuchung

Die Untersuchung sollte zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit und des Zustands des Abwassersystems durchgeführt werden. Die Zielstellung der Untersuchung kann folgendes berücksichtigen:

- die strategische Planung und
- die betriebliche Planung

Der Zweck der Untersuchung beeinflusst die Art und Weise, in der sie durchgeführt wird (z. B. Wahl des Verfahrens, Detaillierungsgrad, gewünschte Genauigkeit) und wie die Ergebnisse beurteilt werden.

Die Untersuchung sollte jene Anlagen der Kläranlage umfassen, die notwendig sind, um den Zweck der Untersuchung zu erfüllen. Beispiele umfassen Rückhalte- und Speicherbecken; Pumpwerke; Einlaufvorrichtungen; Rechen; Siebe, Sandfänge; Leichtflüssigkeits-/Fett-/Öl-/Schmiermittelabscheider; Kläranlagenbecken (Niederschlagswasser-, Ausgleichs-, Flockungs-, Filtrations-, Flotations- oder Absetz- und Belebungsbecken); Reaktoren; Filter; Teiche; Feuchtgebiete; Fermenter; Entwässerungsausrüstung; Ausläufe und Überwachungs-

und Steuerungsausrüstungen. Daten zu Anlagen von angeschlossenen Kanalnetzen sollten ebenfalls im Hinblick auf ihre Wechselwirkung mit Kläranlagen berücksichtigt werden.

5.3 Festlegung des Untersuchungsrahmens

Nach der Überprüfung der aktuellen Informationen zur Leistungsfähigkeit kann die Entscheidung getroffen werden, ob eine Untersuchung durchzuführen ist und ob aufgrund des Ausmaßes der Probleme die Ausweitung der Untersuchungen auf die gesamten Einrichtungen des Abwassersystems gerechtfertigt ist. Der Umfang und die Bearbeitungstiefe der daraus folgenden Untersuchung der hydraulischen, umweltrelevanten, baulichen, verfahrenstechnischen und betrieblichen Aspekte sollten festgelegt werden.

Auf Grundlage der technischen Sachkenntnis, die durch diese ersten Untersuchungen gewonnen wurde, sollten Umfang und Art regelmäßiger Untersuchungen festgelegt werden. Die Untersuchungen sollten weitestgehend formalisiert und nach einheitlichen Kriterien durchgeführt und bewertet werden, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen.

5.4 Arten der Untersuchung

5.4.1 Hydraulische Untersuchung

Prüf- und Inspektionsverfahren können erforderlich sein, um eine angemessene Bewertung von Durchflüssen (trockene und feuchte Witterung) sicherzustellen. Prüfungen können Niederschlags- und Durchflussmessungen umfassen. Die Ergebnisse der hydraulischen Untersuchung können das Management der Abflusskanalsteuerung und das Betriebsmanagement der Kläranlagen und des Pumpwerks/der Pumpwerke beeinflussen. Diese Wechselwirkungen zwischen Pumpwerken, Kläranlagen, Rückhalte- und Speicherbecken sowie dem Kanalnetz sollten berücksichtigt werden.

Manchmal kann ein Simulationsmodell zum Verständnis der Hydraulik oder der Kläranlage erforderlich sein. Die Wechselwirkung zwischen Pumpwerken, Kläranlagen, Wasserbehältern, Rückhalte- und Speicherbecken sowie dem Kanalnetz sollte berücksichtigt werden. Ein derartiges Simulationsmodell für den Abfluss oder die Verfahrenstechnik von Kläranlagen sollte idealerweise auf der Grundlage von Bestandsdaten der Anlage erstellt und nach einer Untersuchung des tatsächlichen Bestands vor Ort aktualisiert werden.

5.4.2 Verfahrenstechnische Untersuchung

Die elektrische und mechanische Ausrüstung in Kläranlagen kann durch ein Prozessleitsystem gesteuert werden. Üblicherweise besteht dieses Prozessleitsystem aus Hardware und Software. Das gesamte Prozessleitsystem sollte hinsichtlich der Schnittstellen mit anderen IT-Systemen oder externen Kommunikationsverbindungen und Fehler überwacht werden. Das Ziel ist, festzustellen, ob ein geeignetes Instandhaltungsprogramm, ein Patch-Management-Prozess, vollständige und aktuelle Dokumentationsunterlagen und ein Nachweis über die Übereinstimmung mit allen IT-Sicherheitsanforderungen vorhanden sind oder nicht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen und Tätigkeiten sowie alle nachträglichen Änderungen im Prozessleitsystem sollten dokumentiert werden.

5.4.3 Umweltbezogene Untersuchung

Die Umweltauswirkungen hängen von der Art der Abwässer und ihrem Potential, aus dem Anlagensystem auszutreten, ab.

Die Qualität der aufnehmenden Wasserkörper sollte ermittelt werden, um festzustellen, ob diese den Anforderungen entsprechen, und falls dieses nicht der Fall ist, ob das Abwassersystem einen wesentlichen Faktor darstellt.

Sonstige Umweltfaktoren wie Lärm, Geruch, visuelle Störfaktoren und mögliche Bodenkontamination sollten berücksichtigt werden.

Die Untersuchung kann umfassen [13]:

- Überprüfung der Einleitqualität;
- Messung der Abwasserqualität;
- Simulationsmodellierung der Abwasserqualität;
- Wasserqualitäts-/Schmutzfrachterhebung von Ablaufwasser aus Kläranlagen;
- Erhebung der Auswirkungen auf die aufnehmenden Gewässer;
- Dichtheitsprüfung;
- Untersuchung der Grundwasserqualität;
- Erhebungen über die Auswirkungen z. B. von Geruch und Lärm.

5.4.4 Bauliche Untersuchung

Die bauliche Untersuchung kann entweder eine vollständige Prüfung der Kläranlagen oder einen selektiveren Ansatz umfassen. Gegebenenfalls sollten die Untersuchungen Folgendes umfassen: Rückhalte- und Speicherbecken; Pumpwerke; Einlaufvorrichtungen; Filteranlagen; Rechen; Leichtflüssigkeits-/Fett-/Öl-/Schmiermittelabscheider; Kläranlagenbecken (Niederschlags-, Ausgleichs-, Flockungs-, Filtrations-, Flotations- oder Absetz- und Belebungsbecken); Reaktoren; Abwasserteiche; Feuchtgebiete; Fermenter; Entwässerungsausrüstung; Ausläufe; Überwachungs- und Steuerungsausrüstungen sowie weitere Gebäude. Alter, Zustand, Lage und Widerstandsfähigkeit (z. B. gegenüber Naturkatastrophen) von bestehenden Anlagen, einschließlich der Exposition gegenüber geotechnischen Einflüssen, sollten berücksichtigt werden.

Soweit erforderlich, sollten weitere qualitative und quantitative Untersuchungstechniken angewendet werden. Diese schließen Laboranalysen und Feldzustandsbewertungen ein, um die Unversehrtheit und verbleibende Stabilität einer Anlage festzustellen.

5.4.5 Betriebliche Untersuchung

Bestehende betriebliche Abläufe, Inspektionsprogramme und Instandhaltungspläne sollten festgelegt und dokumentiert werden.

Die Häufigkeit und Lage von aufgezeichneten betrieblichen Störfällen (z. B. Überflutungen, Prozessunterbrechungen) sollte überprüft werden.

Der Einfluss von betrieblichen Problemen auf die hydraulische, umweltbezogene und bautechnische Leistungsfähigkeit der Kläranlage sollte aus den Aufzeichnungen über Störfälle ermittelt werden.

Zwischenfälle wie ungewöhnliche Geräusche, Vibration, Wärme und Gerüche sollten dokumentiert werden.

Die Ursachen für wesentliche wiederkehrende betriebliche Störfälle sollten untersucht werden.

Um für betriebliche Probleme die wirtschaftlichste Lösung zu finden, ist es erforderlich, deren Ursachen zu untersuchen und zu verstehen.

Überwachungstechniken ermöglichen es den Betreibern, komplexere Ursachen von Schäden anhand einer Trendanalyse zu beurteilen. Sie bietet eine Möglichkeit, Wechselwirkungen zwischen den Anlagentypen zu bewerten und ist insbesondere bezüglich der Wechselwirkungen zwischen Kanalnetzen und Kläranlagen sowie zwischen Anlagentypen innerhalb dieser Systeme und über diese Systeme hinaus anwendbar.

Um für betriebliche Probleme die wirtschaftlichste Lösung zu finden, ist es erforderlich, deren Ursachen und Auswirkungen zu untersuchen und zu verstehen. Untersuchungen können erforderlich sein zur Erfassung von:

- Lage der Anlage;

- Zustand der Anlage;
- Ursache und örtlicher Bezug von Schäden;
- Energieverbrauch;
- Qualität von Ausführung oder Reparatur von baulichen oder technischen Einrichtungen.

Verfügbare betriebliche Untersuchungstechniken umfassen:

- unterschiedliche elektronische Sensorik;
- Durchflussmessung;
- Probenahme und Analyse;
- Leckageüberwachung.

Unabhängig von der angewandten Strategie und den Verfahren sollten Abwasserinfrastrukturanlagen dauerhaft überwacht werden, und ihre Bauteile und Betriebsmittel regelmäßig in Übereinstimmung mit den funktionalen Anforderungen an die Anlage auf ihren Betriebszustand und ihre Funktionsfähigkeit überprüft und instandgehalten werden.

Bereits im Anschluss an die Inbetriebnahme der Abwasserinfrastrukturanlagen sollte mit einer regelmäßigen Überwachung der Dienstleistungsqualität und insbesondere der Inspektion des alterungsbedingten Zustands sowie mit der Instandhaltung der Anlage begonnen werden. Planer und/oder Eigentümer bzw. Betreiber sollten Art und Häufigkeit der Wartung und Inspektion des Anlagensystems oder einzelner Anlagen festlegen. Wenn aus Routineinspektionen keine Zustandsdaten zur Verfügung stehen, sollten alle anderen verfügbaren Daten aus Zustandsbeurteilungen verwendet werden.

Ein ausreichender und verlässlicher Datenbestand über den Bestand und Zustand von Abwasserinfrastrukturanlagen und ist unerlässlich für die Instandhaltung einschließlich Strategie, Planung und Ausführung. Er beruht auf der qualifizierten und qualitätsgesicherten Erfassung, Verarbeitung, Auswertung und Speicherung anlagenbezogener Daten. Sämtliche Instandhaltungsdaten, insbesondere aus Inspektionen, sollten daher erfasst und dokumentiert werden.

Messbare Zustandsdaten versetzen Entscheidungsträger in die Lage, die Folgen ihrer Entscheidungen besser zu erkennen und viele Irrtümer in Finanzentscheidungen zu vermeiden, die sich aus unvollständiger Kenntnis ihrer Infrastrukturanlagen und deren Anforderungen bzw. Erfordernissen ergeben. Betriebliche Probleme können in den verschiedenen Bauteilen von Kläranlagen entstehen.

5.5 Datenbeschaffung

5.5.1 Allgemeines

Die Datenbeschaffung kann wichtig sein, ist jedoch kostenintensiv. Die Abwasserentsorgung sollte überlegen, welche Daten wichtig sind und sofort erhoben werden sollten und welche weiteren Daten gelegentlich erfasst werden sollten. Die Abschnitte 5.5.2 bis 5.5.5 enthalten Informationen zu Arten von Daten im Zusammenhang mit einer Reihe von Objekten, die für die Abwasserentsorgung im Rahmen eines Entscheidungsfindungsprozesses wichtig sein können. Die Abwasserentsorgung sollte entscheiden, für welchen Zweck die Daten erfasst und Datenaufzeichnungsmethoden entwickeln, die für diesen Zweck angepasst und am besten geeignet sind.

Wenn unzureichende Informationen vorliegen, sollte zunächst, soweit erforderlich, der Bestand aktualisiert werden, und alle weiteren Informationen sollten dann während der betrieblichen Untersuchung relevanter Bauteile, z. B. hydraulischer Durchsatzmengen, Schmutzfrachten, umweltrelevanter und struktureller Faktoren, erfasst werden.

5.5.2 Anforderungen an die Daten

Hinsichtlich der Qualität von Daten sollte bewertet werden, ob sie

- vollständig;
- passend;
- genau;
- im geeigneten Maßstab;
- widerspruchsfrei;
- aktuell;
- zuverlässig sind.

5.5.3 Bestandsdaten

Bestandsdaten liefern wesentliche technische Informationen über die Anlagen innerhalb von Kläranlagen. In Tabelle C.1 sind Beispiele für Bestandsdaten angegeben.

5.5.4 Zustandsdaten

5.5.4.1 Schadensdaten

Schadensdaten liefern technische Informationen zu Schäden, die in Anlagen von Kläranlagen festgestellt wurden und sollten mit Bestandsdaten verknüpft sein. Die folgenden Daten sollten erfasst werden:

- Datum der Dokumentation, nach der endgültigen Schadensbeseitigung;
- Schadensdatum;
- Lage (z. B. Anlagen-ID, Ort);
- Schadensstelle;
- Schadensart;
- Schadensursache (z. B. natürlicher Verschleiß, Beschädigung durch Arbeiten Dritter);
- Art der Schadensbeseitigung (Reparatur, Renovierung, Erneuerung);
- Kosten der Schadensbeseitigung;
- Kosten für die Wiederaufnahme des Betriebs und Kosten für provisorische Schadensbeseitigung;
- Folge(n) von Schäden (z. B. Überschreitung der Parameterwerte, Überflutung, Unterbrechung eines Reinigungsprozesses).

Die Daten zu Schäden, die durch nicht zu steuernde Schadensereignisse verursacht wurden, z. B. durch Naturkatastrophen wie Erdbeben oder Überflutungen, können maßgebliche Informationen liefern und sind insbesondere für die Rehabilitationsstrategie sowie die Stör- und Notfallplanung wichtig. Siehe auch Tabelle C.2.

5.5.4.2 Weitere Zustandsdaten

Neben den Schadensdaten sollten weitere Zustandsinformationen zu Anlagen und Bauteilen von Kläranlagen erfasst werden, da sie wertvolle Informationen für die Priorisierung von Rehabilitationsmaßnahmen liefern.

Die Verfügbarkeit von Zustandsdaten kann begrenzt sein, da sich die Zustandsdatenerfassung grundsätzlich von der Erfassung von Bestands- und Schadensdaten unterscheidet.

Die folgenden Daten sollten, sofern sie den Zustand der Anlagen zutreffend beschreiben und beschafft werden können, erfasst werden:

- Datum der Zustandsdatenerfassung;
- Definition des Betriebsmittels bzw. der technischen Einrichtung zur Untersuchung (z. B. Koordinaten, Kennzeichnung des Betriebsmittels);
- Identifikations- und Plausibilitätsinformationen (z. B. Werkstoff, Größe, Festlegung des Betriebsmittels, Teil der Anlage);
- Zustand/Schaden (z. B. Lagertemperatur, Wirkungsgrad von Pumpen oder Motoren);
- Integrität und Widerstandsfähigkeit gegen Naturkatastrophen;
- Betriebsstörungen;
- Kontextdaten.

Kontextdaten wie z. B. industrielles Abwasser innerhalb des Einzugsgebiets, Stromversorgung, Zustand des Oberflächengewässers, Erdbewegungen/Bergbauarbeiten oder Topographie liefern technische Angaben zur örtlichen Umgebung von Abwassersystemen, die in den Prozess der Risikobeurteilung mit einbezogen werden sollten. Siehe auch Tabelle C.2.

5.5.5 Betriebsdaten

Neben den in Abschnitt 5.5.1 bis 5.5.4 genannten Daten sollten Betriebsdaten erfasst werden, da sie wertvolle Informationen über die Anlagen und Bauteile sowie über die Priorisierung von Rehabilitationsmaßnahmen liefern. Siehe Tabelle C.3.

5.6 Datenerfassung und Datenzuordnung

5.6.1 Datenerfassung

Die Daten, die wie in 5.5 festgelegt erfasst werden müssen, sollten durch die Abwasserentsorgung zusammengestellt, integriert, verarbeitet und sicher gespeichert werden und leicht wiederherstellbar sein. Die gespeicherten Daten sollten überprüft und regelmäßig oder bei Bedarf aktualisiert werden. Sie bilden die Grundlage für die Entwicklung von Instandhaltungsplänen und -strategien.

Der Nutzen der Daten für die Instandhaltung wird schon bei der Datenerfassung bestimmt. Die Daten sollten in Bezug zu den Bestandsdaten stehen (siehe Beispiele in Anhang C sowie in 5.4 und 5.5). Der Nutzen der Daten wächst mit der Menge und Qualität der gesammelten Daten und mit den Zuordnungsmöglichkeiten der Einzelinformation zu den entsprechenden Abwassersystemen.

Für die zu erfassenden Bestandsdaten gilt Tabelle C.1, für Schadens- und weitere Zustandsdaten Tabelle C.2 und für Betriebsdaten, die ebenfalls erfasst werden sollten, gilt Tabelle C.3. Die Datenerfassung sollte vollständig, einheitlich, kontinuierlich und interpretationsfrei auf der Grundlage von zuvor ausgewählten, eindeutig definierten Vorgabewerten („Multiple Choice“) erfolgen. Freie Texteingaben sollten aufgrund der eingeschränkten Auswertbarkeit vermieden werden.

Die Datenerfassung kann entweder mithilfe von mobilen Datenerfassungsgeräten oder handschriftlich auszufüllenden Formularen (vorzugsweise Ankreuzformulare) erfolgen. Es sollte sichergestellt werden, dass alle Daten an einer Stelle für ein bestimmtes Abwassersystem digital zusammengefasst werden können.

5.6.2 Datenzuordnung

Es sollte eine richtige Zuordnung der erfassten Bestands-, Zustands- und Kontextdaten zu den zugehörigen Anlagentypen (z. B. mechanische und elektrotechnische Ausrüstung oder Betonbehälter/-gebäude) und/oder einzelnen Anlagen erfolgen. Die Schadensdaten (Alterung, Materialermüdung, Schäden durch andere Prozesse oder Anlagen, mangelhafte Instandhaltung) sollten so erfasst werden, dass nicht instandhaltungsrelevante Ereignisse nachträglich ausgefiltert werden können.

Bestands-, Zustands- und Kontextdaten können in Abhängigkeit von der Objektzuordnung für die Entwicklung von Rehabilitationsstrategien und -taktiken verwendet werden.

5.6.3 Lagereferenzierung

Die Verwendung der vorstehend angegebenen Datenbestände für die mittel- und kurzfristige Rehabilitationsplanung kann eine Lagereferenzierung erfordern und sollte in absoluter Höhe hinsichtlich einer Bezugshöhe erfolgen, z. B. Meereshöhe bei einem bestimmten Standort; weiterhin erfordern diese Datenbestände die eindeutige Zuordnung der Datensätze zu ihren zugehörigen Anlagen. Ausgewählte lagereferenzierte Zustands-, Kontext- und Betriebsdaten können wichtige Informationen für die Festlegung einer Rehabilitationsstrategie liefern.

Eine Erfassung der Daten (z. B. in GIS (Geografisches Informationssystem), P & I (Prozess und Instrumentierung), CMMS (computergestütztes Instandhaltungsmanagement), Fließschemen, ERP (Unternehmensressourcenplanung eng.: Enterprise-Resource-Planning), Anlageninformationssystemen) ist die beste Voraussetzung für die Verarbeitung und Nutzung instandhaltungsbezogener Daten. Die Beziehung zu einzelnen Anlagen sollte auch dann vorhanden bleiben, wenn außer Betrieb genommene Anlagen nicht mehr zum aktuellen Bestand gehören. Solche historischen Daten liefern ebenfalls wichtige Informationen für die Erarbeitung einer Rehabilitationsstrategie.

5.7 Überprüfung der vorhandenen Informationen

Es sollte eine Erfassung und Überprüfung aller verfügbaren relevanten Informationen über eine Abwasserbehandlung (Anlagenbestand) durchgeführt werden. Sie bilden die Grundlage für die anschließende Planung aller weiteren Tätigkeiten.

Es sollte auch eine Überprüfung der für das Management des Abwassersystems erforderlichen Informationen erfolgen.

Auf der Grundlage der Beurteilung dieser Informationen sollte festgelegt werden, welche zusätzlichen Erhebungen für die Durchführung der Untersuchung erforderlich sind.

5.8 Aktualisierung der Bestandsdaten

Falls die Bestandsdaten unvollständig sind, sollten sie aktualisiert werden, so dass für die Durchführung der Untersuchung ausreichende Aufzeichnungen über das Abwassersystem verfügbar sind.

ANMERKUNG Die Aktualisierung der anderen Informationen ist in den hydraulischen, umweltbezogenen, baulichen und betrieblichen Untersuchungen enthalten.

Mindestens sollte jeder Anlage eine eindeutige ID-Nummer zugewiesen werden. Eine hierarchische Struktur der Daten ist ebenfalls hilfreich für das Wiederauffinden von Informationen, der Analyse und der Berichterstattung. Datenattribute von Anlagen sollten für jede Anlage erfasst werden, einschließlich ihrer Quelle (z. B. Konstruktionsunterlagen, Informationssystem). Die Darstellung der Datenflüsse zwischen Quelle und Empfänger trägt zur Verbesserung der Funktionalität, Effizienz und Qualität bei.

5.9 Überprüfung der Informationen zur Leistungsfähigkeit

Hinweise auf die Art der möglicher Leistungsprobleme bestehender Abwassersysteme erhält man durch Berichte über Störungen. Diese können beinhalten Ausfälle oder Störungen von Maschinen oder Ventilen, Verschlechterung der Abwasserqualität (Überschreitung von Grenz- oder Leitwerten) innerhalb des Aufbereitungsprozesses. Daten zu solchen Problemen können aus der Online-Überwachung, früheren Untersuchungen oder Beschwerden der Nutzer gesammelt werden. Aufzeichnungen früherer Störungen und anderer relevanter Informationen sollten zusammengeführt und einer detaillierten Überprüfung unterzogen werden, um den Umfang der Untersuchungen festzulegen.

Beispiele für solche relevanten Daten umfassen:

- Analyse der hydraulischen Leistungsfähigkeit;
- Leistungsfähigkeit von mechanischen/elektrischen Einrichtungen (z. B. Mess- oder Steuergeräte);
- Ergebnisse der Überwachung, der Leistungsfähigkeit und des Zustands.

Sind für eine große Anzahl von Kläranlagen oder Aufbereitungsschritten Untersuchungen erforderlich, können auf der Grundlage der vorhandenen erfassten Informationen die Prioritäten für die Untersuchung der erkannten Probleme in einzelnen Einzugsgebieten verwendet werden (z. B. durch einen Vergleich der Untersuchungskosten mit dem erzielbaren Nutzen). Diese Prioritäten können dann zur Erstellung eines umfassenden Programms verwendet werden, wobei die Anlagen mit den dringendsten prognostizierten Problemen oder Risiken zuerst untersucht werden sollten.

5.10 Planung der Untersuchung

Folgendes sollte für die Modellierung der Untersuchung betrachtet werden:

- zu untersuchende Anlagen und Zeitspanne für die Untersuchung;
- Festlegung von Art und Umfang der Untersuchung (siehe 5.4);
- geeignete Untersuchungsverfahren, -gegenstände, Normen;
- geschätzte Kosten.

Die mittelfristigen Pläne sollten sich nach dem im langfristigen Untersuchungsplan vorgegebenen gesamten Arbeitsaufwand richten. Die Ziele und der Zeitraum mittelfristiger Untersuchungen sollten auf Grundlage einer Risikoabschätzung definiert und priorisiert werden.

5.11 Leistungsprüfung

Die Leistung von Anlagen in Kläranlagen sollte während der Bauausführung, nach Abschluss der Bauphase und auch während der gesamten technischen Nutzungsdauer des Abwassersystems beurteilt werden. Beispiele für anwendbare Prüfverfahren umfassen:

- Wirkungsgrade von Pumpen, Funktion und Dichtigkeit von Armaturen usw.;
- hydraulische Leistung;
- Sichtprüfung;
- langfristige Überwachung von Ausrüstungen oder der Prozessverfügbarkeit;
- Messung der Abwasserqualität unter verschiedenen Lastbedingungen bis zum Erreichen der Spitzenlast, möglicherweise über den Bemessungsgrenzwert hinaus;