

DIN ISO 24516-4

ICS 13.060.01; 13.060.30

Einsprüche bis 2018-08-29

Entwurf

**Leitlinien für das Management von Anlagen von Wasserversorgungs- und Abwassersystemen –
Teil 4: Abwasserbehandlungsanlagen (einschließlich Pumpen und Schlammbehandlung) (ISO/DIS 24516-4:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Guidelines for the management of assets of water supply and wastewater systems –
Part 4: Wastewater treatment plants (including pumping and sludge treatment)
(ISO/DIS 24516-4:2018);
Text in German and English

Lignes directrices pour la gestion d'actifs des systèmes d'eaux usées et d'eau potable –
Partie 4: Épuration des eaux usées (y compris le pompage et le traitement des boues)
(ISO/DIS 24516-4:2018);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-06-29 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, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 128 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	5
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Grundsätzliche Gesichtspunkte des Managements von Anlagen.....	14
4.1 Ziele und Anforderungen.....	14
4.1.1 Ziele	14
4.1.2 Funktionelle Anforderungen.....	14
4.1.3 Leistungsanforderungen.....	16
4.2 Allgemeine Aspekte	17
4.2.1 Allgemeines	17
4.2.2 Grundsätzliche Aspekte — Abwasserentsorgungsbetriebe	18
4.2.3 Grundsätzliche Aspekte – Abwassersysteme	19
4.2.4 Integration der wesentlichen Aspekte	20
4.3 Aspekte des Risikos und der technischen Nutzungsdauer.....	20
4.3.1 Risiko	20
4.3.2 Lebenszyklus.....	22
4.4 Strukturierung des Prozesses des Technischen Anlagenmanagements.....	22
4.4.1 Allgemeines	22
4.4.2 Strategien für das technische Anlagenmanagement	23
4.4.3 Planungszeiträume	24
4.4.4 Tätigkeiten auf strategischer Ebene.....	25
4.4.5 Tätigkeiten auf taktischer Ebene.....	26
4.4.6 Tätigkeiten auf betrieblicher Ebene.....	26
5 Untersuchung.....	27
5.1 Allgemeines	27
5.2 Zweck der Untersuchung.....	27
5.3 Festlegung des Untersuchungsrahmens	28
5.4 Arten der Untersuchung.....	28
5.4.1 Hydraulische Untersuchung.....	28
5.4.2 Untersuchung der Prozesstechnik.....	28
5.4.3 Umweltbezogene Untersuchung	28
5.4.4 Bauliche Untersuchung	29
5.4.5 Betriebliche Untersuchung.....	29
5.5 Datenbeschaffung.....	30
5.5.1 Allgemeines	30
5.5.2 Anforderungen an die Daten	30
5.5.3 Bestandsdaten	31
5.5.4 Zustandsdaten	31
5.5.5 Betriebsdaten.....	32
5.6 Datenerfassung und Datenzuordnung.....	32

5.6.1	Datenerfassung	32
5.6.2	Datenzuordnung	32
5.6.3	Lagereferenzierung	33
5.7	Überprüfung der vorhandenen Informationen	33
5.8	Aktualisierung der Bestandsdaten	33
5.9	Überprüfung der Informationen zur Leistungsfähigkeit	33
5.10	Planung der Untersuchung	34
5.11	Leistungsprüfung	34
6	Beurteilung	35
6.1	Grundsätze	35
6.2	Beurteilung der hydraulischen Leistung und der Leistung hinsichtlich der Schadstoffbeseitigung	36
6.3	Beurteilung der Leistung der Aufbereitungsprozesse	36
6.4	Beurteilung der Umweltauswirkung	36
6.5	Beurteilung des baulichen Zustands	36
6.6	Beurteilung der betrieblichen Leistungsfähigkeit	37
6.7	Vergleich mit den Leistungsanforderungen	37
6.8	Ermittlung unzulässiger Auswirkungen	37
6.9	Ermittlung der Ursachen für die mangelhafte Leistungsfähigkeit	37
7	Planung	38
7.1	Allgemeines	38
7.2	Entwicklung integrierter Lösungen	38
7.3	Beurteilung von Lösungen	39
7.4	Erstellung eines Maßnahmenplans	40
8	Umsetzung	43
8.1	Einleitung	43
8.2	Aufstellung/Aktualisierung eines Plans	44
8.3	Durchführung von Maßnahmen	44
8.4	Überwachung der Leistungsfähigkeit	44
8.5	Überprüfung der Leistungsfähigkeit	44
9	Betrieb und Instandhaltung	45
9.1	Allgemeines	45
9.2	Betrieb	46
9.3	Instandhaltung	46
10	Rehabilitation	49
10.1	Allgemeines	49
10.2	Strategischer Rehabilitationsplan	49
10.2.1	Allgemeines	49
10.2.2	Strategische Ansätze	51
10.2.3	Ermittlung des Budgets	53
10.3	Taktischer Plan für die Rehabilitation technischer Infrastruktur (mittelfristige Planung)	53
10.3.1	Risikobasierter Ansatz zur Bewertung von Prioritäten	53
10.3.2	Bewertung einzelner Risiken und Priorisierung für die Risikosteuerung	55
10.4	Betrieblicher Maßnahmenplan — Umsetzung von Rehabilitationsmaßnahmen (kurzfristige Planung)	55
11	Dokumentation und Leistungsüberprüfung	56
Anhang A (informativ)	Ziele und funktionelle Anforderungen	57
A.1	Ziele	57
A.1.1	Öffentliche Gesundheit und Sicherheit	57
A.1.2	Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz	57
A.1.3	Umweltschutz	57
A.1.4	Nachhaltige Entwicklung	57

A.2	Funktionelle Anforderungen.....	58
A.2.1	Schutz vor kanalindizierter Überflutung.....	58
A.2.2	Wartungsfreundlichkeit.....	58
A.2.3	Schutz oberirdischer aufnehmender Wasserkörper.....	58
A.2.4	Schutz des Grundwassers	59
A.2.5	Vermeidung von Gerüchen und giftigen, explosiven und ätzenden Gasen	59
A.2.6	Vermeidung von Lärm und Vibrationen	59
A.2.7	Nachhaltiger Einsatz von Produkten und Werkstoffen.....	59
A.2.8	Nachhaltige Energienutzung	59
A.2.9	Standicherheit und geplante Lebensdauer	59
A.2.10	Aufrechterhaltung des Durchflusses	59
A.2.11	Wasserdichtheit.....	59
A.2.12	Nichtgefährdung angrenzender Bauwerke und Versorgungseinrichtungen	60
A.2.13	Eintragsqualität.....	60
A.2.14	Schutz vor biologischen Gefahren	60
Anhang B (informativ)	Beispiel für den Inhalt eines Abwasserentsorgungskonzeptes	61
Anhang C (informativ)	Beispiele für Daten, die für das Management von Abwasserbehandlungsanlagen relevant sind	62
Literaturhinweise.....		65

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO/DIS 24516-4:2018, der vom Technischen Komitee ISO/TC 224 „Service activities relating to drinking water supply systems and wastewater systems – Quality criteria of the service and performance indicators“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das internationale Dokument (ISO/DIS 24516-4:2018) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Das zuständige deutsche Normungsgremium 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 internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 9000:2008	siehe DIN EN ISO 9000:2015-11
ISO 24523:2017	siehe DIN ISO 24523:2018-03
ISO 55000:2014	siehe DIN ISO 55000:2017-05
ISO 55001:2014	siehe DIN ISO 55001:2018-03
ISO/IEC 31010:2009	siehe DIN EN 31010:2010-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 31010:2010-11, *Risikomanagement — Verfahren zur Risikobeurteilung (IEC/ISO 31010:2009); Deutsche Fassung EN 31010:2010*

DIN EN ISO 9000:2015-11, *Qualitätsmanagementsysteme — Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9000:2015*

DIN ISO 24523:2018-03, *Dienstleistungen im Bereich Trinkwasser und Abwasser — Anleitungen für das Benchmarking in der Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung (ISO 24523:2017)*

DIN ISO 55000:2017-05, *Asset Management — Übersicht, Leitlinien und Begriffe (ISO 55000:2014); Text Deutsch und Englisch*

DIN ISO 55001:2018-03, *Asset-Management — Managementsysteme — Anforderungen (ISO 55001:2014); Text Deutsch und Englisch*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien 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 empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 224, *Service activities relating to drinking water supply systems and wastewater systems – Quality criteria of the service and performance*.

ISO 24516 besteht unter dem allgemeinen Titel *Guidelines for management of assets of water supply systems and wastewater systems* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Drinking water networks*
- *Part 2: Drinking water plants including treatment, pumping and storage (also in the networks)*
- *Part 3: Wastewater networks*
- *Part 4: Wastewater Treatment plants (including pumping and sludge treatment)*

Einleitung

Dieses Dokument wurde innerhalb des Gesamtkonzeptes des Technischen 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).

Wasserwerke sind auf ihre Anlagen angewiesen, um ihre Dienstleistungen den Nutzern in ihren Versorgungsgebieten zur Verfügung zu stellen. Die Anlagen (z. B. erdverlegte Rohrleitungen, Rückhalte- und Speicherbecken, Abwasserbehandlungsanlagen usw.) bilden gemeinsam die technische Infrastruktur der Abwasserentsorgungsbetriebe 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 Versorgungsgebietes. 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 Abwasserentsorgungsbetriebe 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. Die Aktivitäten 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 kurzfristigen Reparaturen oder der Akzeptanz einer Minderung der bereitgestellten Versorgungsqualität.

Der Zustand der Abwasserinfrastrukturen beeinflusst in hohem Maße die Entsorgungsqualität hinsichtlich der Menge, Qualität, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit, des Grades der Aufbereitung 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 Abwasserentsorgungsanlagen 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 Abwasserentsorgungsbetriebe sich nicht nur auf die Instandhaltung und Rehabilitation konzentrieren, sondern auch künftige Anforderungen und Entwicklungen berücksichtigen. Die Rehabilitation ist daher unerlässlich für das technische 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, und 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 Austausch) an der Anlage stattfinden sollten.

Dieses Dokument gibt die erforderlichen Informationen 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 technisches 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 Beeinträchtigung des Zustands von Betriebsanlagen oder Baugruppen), ist bei einer risikobasierten Untersuchung zur Ermittlung der Instandhaltung und Rehabilitation von besonderer Bedeutung.

Dieses Dokument enthält auch Leitlinien, wie eine Strategie für das technische 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 objekt-spezifischen Werten basieren.

Das übliche und erwartete Ziel eines wirksamen Technischen Anlagenmanagements ist es, kostengünstig eine maximale Lebensdauer und einen maximalen Wert zu erzielen.

Zusätzliche Informationen zu Zielen und funktionellen Anforderungen des Technischen 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Leitlinien für technische Aspekte, Werkzeuge und bewährte Verfahrensweisen für das technische Anlagenmanagement von Abwasserbehandlungsanlagen fest, um den Wert dieser vorhandenen Anlagen zu erhalten.

Ausgenommen hiervon ist das technische Anlagenmanagement in Kanalnetzen, die Teil des Abwassersystems sind und das technische Anlagenmanagement von Abwasserbehandlungsanlagen (einschließlich Förderung und Schlammbehandlung) beeinflussen können. Für weitere Anleitungen zu Kanalnetzen siehe ISO 24516-3. Rückhalte- und Speicherbecken und Pumpwerke im Netzwerk sind jedoch in ISO 24516-3 ausgenommen.

ANMERKUNG 1 Zur Vereinfachung wird das Management von Pumpwerken und Rückhalte- und Speicherbecken im Netzwerk als Anlagen des Abwassersystems, das in ISO 24516-1 ausgenommen ist, im vorliegenden Dokument behandelt, unabhängig davon, wo im Abwassersystem sich diese Anlagen befinden.

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

Dieses Dokument enthält Beispiele für Ansätze bewährter Verfahrensweisen hinsichtlich der strategischen, taktischen und betrieblichen Ebene.

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

ANMERKUNG 2 Je nach der Größe und Aufbau einer Organisation kann der Betrieb 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 3 Das schließt alle verschiedenen Rollen/Funktionen für das technische Anlagenmanagement innerhalb eines Betriebs ein (z. B. Asset Owner (Anlageneigentümer)/verantwortliche Stelle, 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: unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Anlage

Objekt, Sache oder Einheit, das bzw. die für ein Wasserwerk einen potentiellen oder tatsächlichen Wert besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Anlagen werden in einem Wasserwerk zur Bereitstellung der Dienstleistung 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, Abwasserbehandlungsanlagen, 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: Software und Datenbanken für Wasserrechte.

Anmerkung 4 zum Begriff: Eine Gruppierung von Anlagen, die als Anlagensystem bezeichnet wird, könnte auch als eine Anlage betrachtet werden.

3.2

Anlagensystem

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Anlagen

3.3

Anlagen-Typ

Gruppe von Anlagen mit gemeinsamen Merkmalen, durch die sich diese Anlagen als Gruppe oder Klasse unterscheiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Anlagen-Typen 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 Anlagen-Typen im Abwassersektor sind Rohre, Armaturen, Pumpwerke und Behälter gleichen Typs, gleicher Größe, gleichen Werkstoffs und gleicher Funktion.

3.4

Schaden

lokale unzulässige Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit einer Anlage innerhalb eines Anlagensystems an einem bestimmten Ort und Zeitpunkt an einer bestimmten Anlage

3.5

Schadensdaten

Daten, die die Charakteristik eines Schadensereignisses beschreiben

3.6

Schadensrate

Verhältnis der Anzahl der Schäden einer bestimmten Kategorie je Maßeinheit

BEISPIEL Schäden je Anlageneinheit und Zeit, Schäden je Anzahl von Vorgängen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Abwasserbehandlungsanlagen und Pumpwerken wird die Schadensrate je Jahr angegeben.

3.7

Inspektion

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

3.8

Untersuchung

Sammlung aller notwendigen Informationen für einen Entscheidungsprozess

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

3.9

Versorgungsqualität

Kenngrößen oder Kombination von Kenngrößen, die die sozialen, politischen, umweltbezogenen und ökonomischen Ergebnisse hinsichtlich der Dienstleistung für die Nutzer widerspiegeln, die das Wasserwerk 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 Versorgungsqualität kann eine beliebige Kombination der vorstehenden Kennzahlen beinhalten, die von dem Eigentümer der Anlage, den Nutzern oder maßgebenden interessierten Kreisen als wichtig erachtet werden.

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-, Instandhaltungs-, Rehabilitations- und Entsorgungskosten umfassen.

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

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

3.12

technisches Anlagenmanagement

Prozesse während des Lebenszyklus einer innerhalb eines Anlagensystems vorhandenen Anlage oder zur Gewährleistung der zugesicherten Versorgungsqualität und der Funktionsfähigkeit des Systems

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Prozesse umfassen:

- alle notwendigen Aktivitäten wie Planung, Entwurf, Beschaffung, Bau/Installation, Betrieb, Instandhaltung, Rehabilitation und Entsorgung von Anlagen von Trinkwasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssystemen als funktionelle Tätigkeit einschließlich Überprüfung,
- Festlegung von Zielen, Funktions- und Leistungsanforderungen,
- Aufstellung strategischer Pläne, taktischer Pläne und betrieblicher Maßnahmenpläne,
- Durchführung von Untersuchungen einschließlich Erstellung der erforderlichen Datenbanken, um den Istzustand der Anlagen während der Nutzung des Anlagensystems zu beurteilen.

3.13

Betrieb

Tätigkeit(en), die im Zuge der normalen Funktionsweise von Trinkwasserversorgungs- oder Abwasserentsorgungssystemen durchgeführt wird/werden

BEISPIEL Überwachung und Steuerung oder Verteilung/Umleitung des Trink- oder Abwasserflusses.

3.14

betrieblicher Maßnahmenplan

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

3.15

Leistungskennzahl

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

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Leistungskennzahlen sind Mittel zur Messung des Wirkungsgrads und der Wirksamkeit eines Wasserwerks bei der Erreichung seiner Ziele.

3.16

Rehabilitation

Maßnahmen zur Wiederherstellung oder Verbesserung der Leistungsfähigkeit eines vorhandenen Anlagensystems einschließlich Renovierung, Reparatur und Erneuerung

3.17

Rehabilitationsrate

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

3.18

Renovierung

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

3.19

Erneuerung

Einbau einer neuen Anlage, die die Funktion der alten Anlage einbezieht

3.20

Reparatur

Behebung einer lokalen Störung oder eines lokalen Schadens

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

3.21

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: In Anlehnung an die Definition von „Dienstleistung“ in ISO 9000:2015, 3.7.7.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die vorherrschenden Elemente einer Dienstleistung sind üblicherweise immateriell.

Anmerkung 3 zum Begriff: Dienstleistung umfasst häufig Tätigkeiten

- und Prozesse innerhalb einer Organisation (Wasserversorgung);
- an der Schnittstelle zum Nutzer, um Nutzeranforderungen festzulegen, sowie bei der Erbringung der Dienstleistung und kann eine kontinuierliche Beziehung einschließen.

Anmerkung 4 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);
- 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 einer Umgebung für den Nutzer (z. B. in Empfangsbüros).

Anmerkung 5 zum Begriff: Eine Dienstleistung wird üblicherweise durch den Nutzer wahrgenommen und kann von einem oder mehreren interessierten Kreisen überwacht werden.

Anmerkung 6 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 „Wasserversorgung“ (en: water utility) synonym; um Verwechslungen zu vermeiden, gilt folglich in diesem Dokument nur die Definition in 3.23.

3.22

technische Nutzungsdauer

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

3.23

strategischer Plan

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

3.24

taktischer Plan

Dokument zur Ausweisung von Zielen, die von einer Organisation mittelfristig verfolgt werden, auf Basis von Prioritäten, die abgeleitet sind von Einflussfaktoren/Leistungskennzahlen, Kosten, Risiken und Wahrscheinlichkeit und Ausmaß von Schäden

3.25

Abwassersystem

Anlagensystem, das die Funktionen Sammlung, Förderung, Behandlung und Austrag von Abwasser und Abwasserrückständen umfasst

3.26

Abwasserbehandlungsanlage

Anlagensystem zur Reinigung/Umwandlung von Abwasser durch physikalische, chemische und/oder biologische Mittel

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abwasserbehandlungsanlage kann z. B. Pumpwerke, Regenwassersammel- und Überflutungseinrichtungen, Filtersiebe, Absatzbecken, Rückhalte- und Speicherbecken, Belebungsbecken, Filter, Lagunen, Schlammbehandlungsanlagen, chemische Anlagen, Geruchskontroll- und Auslaufeinrichtungen einschließlich Gittern enthalten.

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

4 Grundsätzliche Gesichtspunkte des Managements von Anlagen

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;
- Nachhaltigkeit der Abwasserentsorgung;
- Bereitstellung von Dienstleistungen unter normalen Verhältnissen und in Notfällen;
- Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Allgemeinheit;
- Schutz der Umwelt.

Beim Technischen Anlagenmanagement ist Ziel der Abwasserentsorgungsbetriebe, ihre Anlagen systematisch und effizient zu bewirtschaften, um ihre Funktionen zu erhalten. Dies erfolgt auf Basis klar formulierter Ziele sowie der Bewertung und Entwicklungsprognose des Zustands ihrer häufig weitläufigen und komplexen Betriebseinrichtungen.

Die Festlegung von Zielen für das technische Anlagenmanagement sollte dazu beitragen, dass sichergestellt wird, dass Abwasserentsorgungsbetriebe eine vereinbarte und nachhaltige Versorgungsqualität einhalten, wobei auch ein wesentlicher Einfluss auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Abwasserentsorgungsbetriebs genommen wird und Risiken für die Erreichung dieser Ziele berücksichtigt werden. Die Versorgungsqualität sollte genau definiert, kommuniziert werden, risikogebunden und aktuell sein, jeweils zugeschnitten auf einen bestimmten Abwasserentsorgungsbetrieb.

Für weitere Informationen zu Zielen des technischen Managements von Abwassersystemen siehe Anhang A.

4.1.2 Funktionelle Anforderungen

Zur Erreichung der Ziele sollten funktionelle Anforderungen aufgestellt werden.

Funktionelle Anforderungen eines Abwasserentsorgungsbetriebs beinhalten grundsätzlich die Behandlung und Förderung von Abwasser und Schlamm mithilfe von Abwasserbehandlungsanlagen sowie die Förderung von Abwasser und Schlamm in Kanalnetzen (als Teil des Abwassersystems), einschließlich der Auswirkungen der Austräge auf aufnehmende Wasserkörper. Eine Vielzahl von Geräten und Einrichtungen unterstützen die Hauptfunktionen und unterliegen ebenfalls dem technischen Management ihrer zugehörigen Anlage, um einen nachhaltigen Abwasseraustrag 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 Ziel nicht erreicht wird.

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 fördern und austragen, ohne dass es zu 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

Ziel Beispiele für funktionelle Anforderungen	öffentliche Gesundheit und Sicherheit	Arbeits-sicherheit	Schutz der Umwelt	Erfüllung berechtigter Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer	Förderung der Nachhaltigkeit des Abwasser-entsorgungs betriebs	Bereitstellung der Dienstleistung unter normalen Verhältnissen und in Notfällen	Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Allgemeinheit
Elimination von unerwünschten Bestandteilen beim Zufluss	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
Stand-sicherheit 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 Leistung 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.

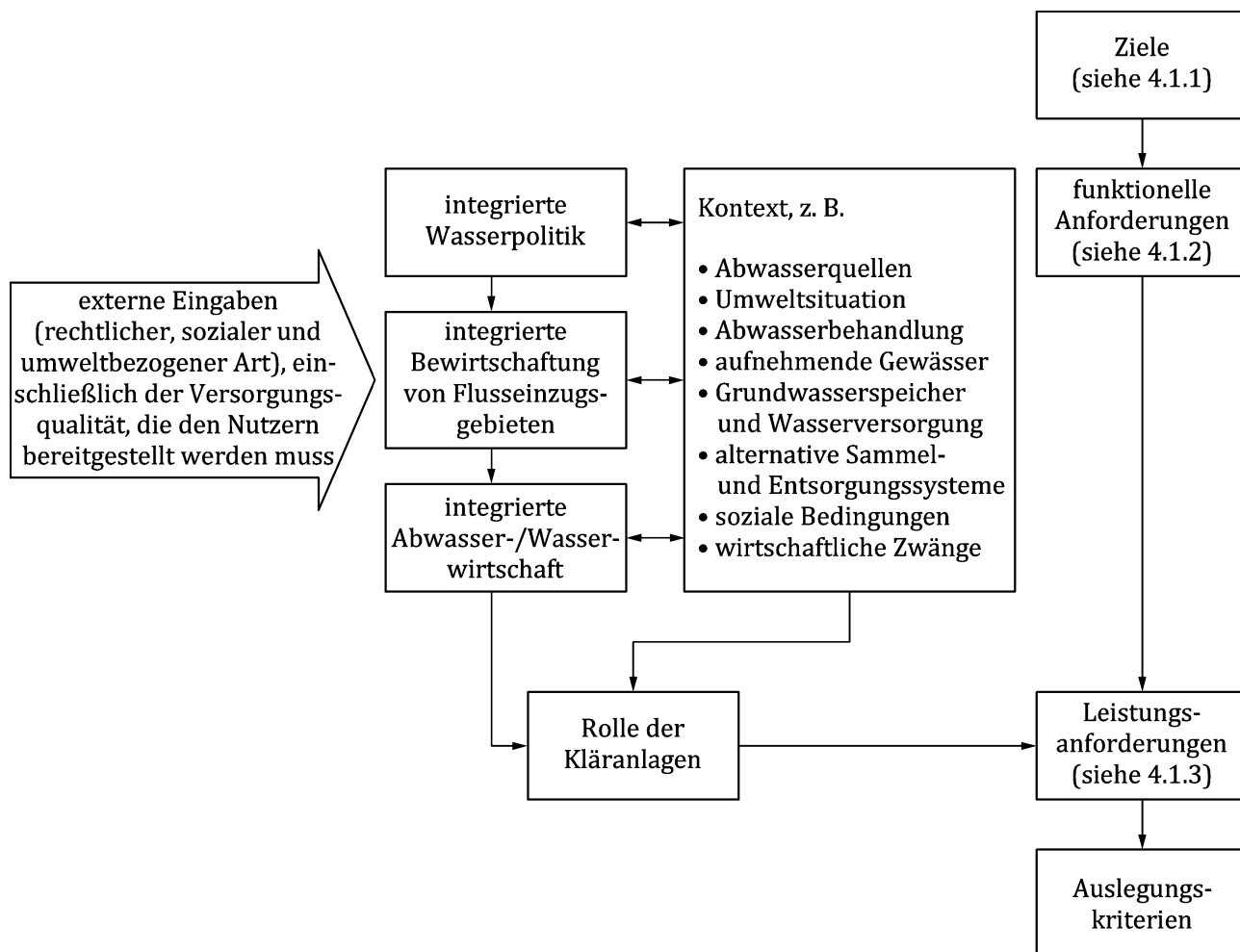


Bild 1 — Prozess zur Bestimmung der Leistungsanforderungen

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

Für jeden Aspekt der Leistung können verschiedene Ziele erforderlich sein, wie z. B.:

- Auslöseschwellen, die frühzeitig 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 sein können.

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 Abwasserbehandlungsanlagen identisch mit denen für neue Abwasserbehandlungsanlagen sein.

Kennzahlen sind ein wesentliches Instrument, um den Zustand und die Erfordernisse der Infrastruktur eines Abwasserentsorgungsbetriebs zu verstehen, und ermöglichen gleichzeitig eine auf Kennzahlen basierte Infrastrukturplanung und Entscheidungsfindung. Ordnungsgemäß erhoben, bieten Kennzahlen Informationen über den Zustand der Anlagen und die Höhe ihres Beitrages zum Erreichen der Ziele des Abwasserentsorgungsbetriebs.

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

- strategisch: Einhaltung der Anforderungen an den Abwasseraustrag;
- taktisch: Verringerung des 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

Es kann beim Technischen Anlagenmanagement einen Unterschied zwischen den Aspekten geben:

- dem Abwasserentsorgungsbetrieb 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 des Abwasserentsorgungsbetriebs mitwirken.

Letzteres sollte berücksichtigen:

- Beachtung der Anforderungen, Bedürfnisse und Erwartungen der interessierten Kreise (Nutzer, Betreiber, zuständige Behörden, verantwortliche Organisationen usw.);
- Nachhaltigkeit des Abwassersystems und der angebotenen Dienstleistung;
- Risikomanagement, einschließlich Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz sowie Arbeitsbelastungen;
- örtliche Bedingungen (klimatisch, sozial, technisch usw.);
- finanzielle Stabilität des Abwasserentsorgungsbetriebs.

4.2.2 Grundsätzliche Aspekte — Abwasserentsorgungsbetriebe

Das Management der technischen Infrastruktur von Abwasserentsorgungsbetrieben 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 technische Management der Anlagen des Betriebs sollte darauf ausgerichtet sein, die Ziele des Betriebs zu erfüllen.

Zusätzlich sollten sie zur Sicherstellung langer wirtschaftlicher technischer Nutzungsdauern, des ordnungsgemäßen Betriebs und stabiler Abwasserdienstleistungen Folgendes beinhalten:

- die Anordnung des gesamten Abwassersystems;
- Kenntnisse über das gesamte Abwassersystem zusammen mit Kenntnissen über Kosten (Planung, Bauausführung, Betrieb, Instandhaltung);
- 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, Gebäuden, verwendeten Werkstoffen und des Abwassers;
- die Instandhaltung von Anlagen und Abwassersystemen einschließlich Routine- und anlassbezogener Inspektion;
- die Überwachung der Betriebszustände;
- die Überwachung der Umgebungsbedingungen des Abwasseranlagensystems.

Wirksames technisches Anlagenmanagement ist ein Gleichgewicht aus der Minimierung der Lebenszykluskosten unter kontinuierlicher Bereitstellung der Versorgungsqualität und den Risiken, die von dem Abwasserentsorgungsbetrieb festgelegt wurden, um die Erwartungen der Nutzer und anderer interessierter Kreise zu erfüllen.

Das technische Anlagenmanagement der Anlagen 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 Versorgungsqualität 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 technische Anlagenmanagement von Abwassersystemen sollte die komplette Abwasserinfrastruktur mit den Wechselbeziehungen aller Anlagen des Abwassersystems wie Kanalnetze, Pumpwerke, Rückhalte- und Speicherbecken sowie Abwasserbehandlungsanlagen abdecken, einschließlich der daraus resultierenden Abwasserqualität und der Entsorgung/Wiederverwendung von Abwasser sowie den Feststoffentsorgungseinrichtungen. Darüber hinaus sollte das technische Anlagenmanagement Änderungen der Bedürfnisse und Erwartungen 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 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 verdichteten 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 Wasser- und Schlammqualität auf allen maßgebenden Stufen in der Abwasserbehandlungsanlage ein.

4.2.4 Integration der wesentlichen Aspekte

Das technische Anlagenmanagement ist die Anwendung der in diesem Dokument beschriebenen Prinzipien des Technischen Anlagenmanagements von Wasserwerken innerhalb des Managements von Abwassersystemen, umgesetzt im Rahmen des integrierten Managements von Abwassersystemen, siehe 4.4.1.

4.3 Aspekte des Risikos und der technischen Nutzungsdauer

4.3.1 Risiko

Risikobetrachtungen sind auf allen Ebenen des Technischen 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 technische 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 Gefahren ergeben (z. B. infolge der Anordnung oder eines Anlagenschadens). 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 ISO/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 Gefahrenanalyse);
- 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. Der Abwasserentsorgungsbetrieb 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. Risikokriterien sollten in Bezug auf die gleichen Größenordnungen wie die Parameter der Risikoanalyse bestimmt werden. 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 (das Produkt aus der Risikowirkung $\times$ Risikowahrscheinlichkeit bezogen auf die Risikokriterien der Organisation) durchgeführt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in der Regel in einer Risikomatrix. Eine systematische Monetarisierung der Auswirkung einzelner Risiken kann die Priorisierung des Gesamtrisikos unterstützen.

Die Priorisierung von Maßnahmen zur Behandlung (Verhinderung/Verringerung) der Auswirkungen und/oder der Wahrscheinlichkeit des Eintretens einzelner Risiken sollte durch einen Vergleich der Wirksamkeit der einzelnen Behandlungsmaßnahmen mit den damit verbundenen Kosten, ihrer Durchführbarkeit und der Akzeptanz durch die interessierten Kreise erfolgen.

Abwasserbezogene Anlagenrisiken können den beiden folgenden Gruppen zugeordnet werden:

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

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

Abwasserbehandlungsanlagen:

- Bemessung;
- Funktion;
- Nähe zu weiteren 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, indem für das Abwassersystem die in den Zielen festgelegten sicheren Betriebsbedingungen aufrechterhalten werden. 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 der Nutzung des Abwassersystems (z. B. Kontrolle des Abwasseraustrags);
- effizienter Personaleinsatz und Aufgabenerledigung (unter Wahrung der Kernkompetenzen (z. B. organisatorisch, betrieblich, technisch), wenn nötig durch qualifizierte und/oder zertifizierte Vertragspartner);
- Beteiligung an Benchmarking-Projekten;
- bedarfsgerechte(s) Werkstoffmanagement und -steuerung (Beschaffung und Bestandsführung).

Z. B. sollte bei der Rehabilitation eine optimierte Budgetnutzung unter Abwägung von Projektprioritäten vs. der Minimierung der Lebenszykluskosten einzelner Anlagen erfolgen. Um gleichzeitige Rehabilitationen zu vermeiden und die Rehabilitationskosten zu vergleichmäßigen, sollte die Nutzungsdauer von Anlagen durch Vorziehen oder Verschieben von Rehabilitationsmaßnahmen verlängert oder verkürzt werden.

4.4 Strukturierung des Prozesses des Technischen Anlagenmanagements

4.4.1 Allgemeines

Integriertes 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 integrierten Managements von Abwassersystemen wird in Bild 2 veranschaulicht.

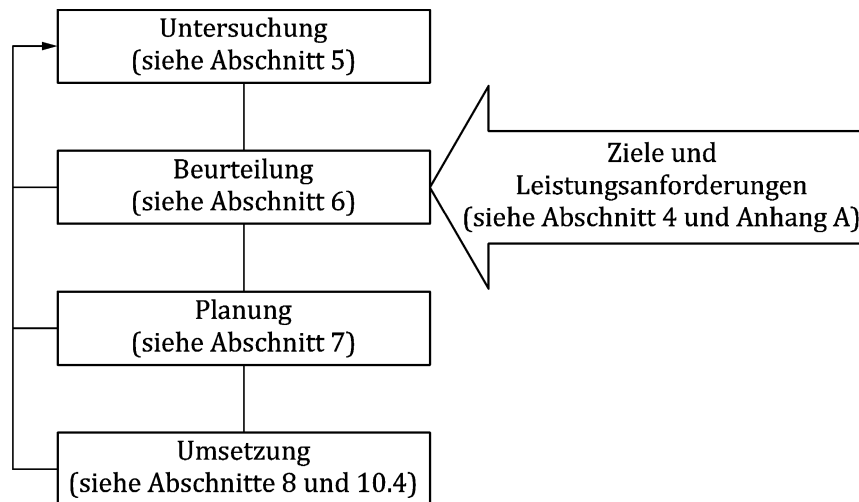


Bild 2 — Ablauf des integrierten Managements von Abwassersystemen

Der Prozess des integrierten Managements von Abwassersystemen umfasst vier grundlegende Aktivitäten.

- 1) Untersuchung aller Leistungsaspekte des Abwassersystems in angemessenem Umfang;
- 2) Beurteilung der Leistung 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 Leistung oder der Entwicklung des Plans kann ein weiterer Bedarf an tiefer gehenden Untersuchungen erkennbar werden.

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

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

Der Plan des integrierten Managements von Abwassersystemen wird während der Umsetzungsphase durch anschließende Untersuchungen, Beurteilungen und Planungen weiterentwickelt, um Arbeitsprogramme und einzelne Projekte für die Umsetzung des Plans zu entwickeln.

Randbedingungen sollten betrachtet werden.

4.4.2 Strategien für das technische Anlagenmanagement

Die Strategien für das technische 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 ermöglicht mehr Effizienz, wobei die reaktive und proaktive Instandhaltung für eine jede Abwasserwasserentsorgung in einem angemessen ausgewogenen Verhältnis stehen müssen. Ein höherer Grad der Proaktivität und die nachfolgende Fähigkeit, bei der Rehabilitation strategischer und priorisierter vorzugehen, tragen dazu bei, dass eine Abwasserwasserentsorgung besser in der Lage ist, die anhand von Leistungskennzahlen ermittelte Versorgungsqualität 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 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 geschätzt 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. Wahrscheinliche Folgen können eine mangelhafte Betriebssicherheit, erhöhte Schadensraten, Überschwemmungen und den vorzeitigen Substanzverlust und Wertverlust der Anlagen einschließen. 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 werden.

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

Die strategische Planung von Abwasserbehandlungsanlagen 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 im Rahmen des Technischen 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.

Die strategische Planung für einen langfristigen Zeitraum konzentriert sich auf den Bereich von Maßnahmen und die Budgets, die für das Erreichen und die Aufrechterhaltung der Zustandsgrade der Abwasserbehandlungsanlagen nötig sind.

Während des logischen Schritts „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.

In der „betrieblichen Planungsphase“ 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, Blockheizwerke und Kraftwerke, 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 -maßnahmen sollten nicht nur untereinander, sondern auch mit der strategischen Struktur und der Kapazitätsplanung abgestimmt werden (z. B. Verbesserung, Änderung, Konsolidierung, Außerbetriebnahme von Anlagenteilen oder dem Anlagensystem).

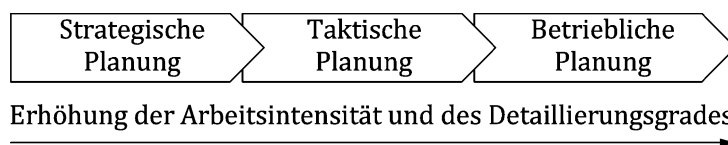


Bild 3 — Logische Schritte für die Umsetzung und Bewertung von Rehabilitationszielen

4.4.4 Tätigkeiten auf strategischer Ebene

Zur Unterstützung der Entscheidungsfindung ist die Identifizierung strategischer und messbarer Ziele erforderlich. Tätigkeiten auf strategischer Ebene sollten beinhalten:

- Festlegung von angemessenen/erforderlichen Niveaus der öffentlichen Sicherheit, des Schutzes der öffentlichen Gesundheit, des Umweltschutzes und der Nutzerzufriedenheit;
- Formulierung dieser Niveaus in Form von Leistungskennzahlen;
- 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;

- Betrachtung von Maßnahmen gegen übergreifende Risiken und von Redundanzen 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 die 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 Informationen gewidmet werden, um eine Überlastung des Informationsmanagementprozesses zu vermeiden. Die Informationen sollten handhabbar und maßgeblich 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 4;
- Kostensteuerung;
- Planung von Instandhaltungsprogrammen;
- Umsetzung von vorbeugenden und korrektiven Instandhaltungsmaßnahmen;
- Betrieb des Abwassersystems innerhalb seiner Betriebsparameter;
- Reaktion auf Störungen, Anlagenausfälle und Notfälle sowie Wiederherstellung der Dienstleistung;
- 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 Abwasserbehandlungsanlagen und ihrer Bauteile durchgeführt werden.

Die Untersuchung ist der erste Schritt im integrierten Management von Abwassersystemen, wie in 4.4.1 beschrieben.

Beschädigte, fehlerhafte und falsch dimensionierte Anlagen stellen eine mögliche Gefahr 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 Prozesse durchgeführt werden, z. B. auf der Grundlage einzelner Leistungsprüfungen von Funktionsgruppen oder der gesamten Abwasserbehandlungsanlage. Diese Ergebnisse sollten ebenfalls entsprechend dokumentiert werden.

Die bei vorhandenen Abwasserbehandlungsanlagen festgestellten Probleme stehen häufig in Wechselbeziehung zueinander, und die Verbesserungsmaßnahmen sollten oft 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 sinnvoll sein, geeignete Teile der Abwasserbehandlungsanlage zu untersuchen. Die in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen lassen sich auf alle Abwassersysteme anwenden, jedoch sollten im Einzelfall Alter, Kapazität, Lage und Art der Abwasserbehandlungsanlage, 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:

- die strategische Planung und
- die betriebliche Planung beinhalten.

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 Abwasserbehandlungsanlage umfassen, die notwendig sind, um den Zweck der Untersuchung zu erfüllen. Beispiele umfassen Rückhalte- und Speicherbecken; Pumpwerke; Einlaufvorrichtungen; Filtersiebe; Siebe; Sandfänge; Leichtflüssigkeits-/Fett-/Öl-/Schmiermittelabscheider; Regen-, Ausgleichs-, Flockungs-, Filtrations-, Flotations- oder Absetz- und Belebungsbecken; Reaktoren; Filter; Lagunen; Teiche; Feuchtgebiete; Fermenter; Entwässerungsausrüstung; Ausläufe; und Überwachungs- und Steuerungsausrüstungen. Daten zu Anlagen von angeschlossenen Kanalnetzen sollten ebenfalls im Hinblick auf ihre Wechselwirkung mit Abwasserbehandlungsanlagen 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 und Verfahrenstechnik sowie der betrieblichen Aspekte sollten festgelegt werden.

Auf Grundlage der technischen Sachkenntnis, die durch diese ersten Untersuchungen gewonnen wurde, sollten Umfang und Art einer weitergehenden Untersuchung 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 Abflusskanalregelung und das Betriebsmanagement der Abwasserbehandlungsanlage und des Pumpwerks/der Pumpwerke beeinflussen. Diese Wechselwirkungen sollten berücksichtigt werden.

Es kann ein Simulationsmodell zum Verständnis der Hydraulik oder der Abwasserbehandlungsanlage erforderlich sein. Die Wechselwirkung zwischen Pumpwerken, Abwasserbehandlungsanlagen, Wasserbehältern, Rückhalte- und Speicherbecken sowie dem Rohrnetz sollte berücksichtigt werden. Ein derartiges Simulationsmodell für Durchfluss oder Verfahrenstechnik von Abwasserbehandlungsanlagen sollte idealerweise auf der Grundlage von Bestandsdaten vom Bau der Anlage erstellt und nach einer Untersuchung des tatsächlichen Bestands vor Ort aktualisiert werden.

5.4.2 Untersuchung der Prozesstechnik

Die elektronische und mechanische Ausrüstung in Abwasserbehandlungsanlagen 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 Zugängen und Fehler überwacht werden. Das Ziel sollte darin bestehen, festzustellen, ob ein geeignetes Instandhaltungsprogramm, ein Patch-Management-Prozess, vollständige und aktuelle Dokumentationsunterlagen und ein Nachweis für die Übereinstimmung mit allen IT-Sicherheitsanforderungen vorhanden sind oder nicht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen und Tätigkeiten sowie alle nachträglichen Änderungen im Prozesssteuerungssystem 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 dies 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 [12]:

- Überprüfung der Eingabequalität;
- Messung der Abwasserqualität;
- Simulationsmodellierung der Abwasserqualität;
- Wasserqualitäts-/Schadstoffzustandserhebung von Ablaufwasser aus Abwasserbehandlungsanlagen;
- Erhebung der Auswirkungen auf Vorfluter;
- Dichtheitsprüfung;
- Untersuchung der Grundwasserqualität;
- Geruch- und Lärmüberprüfungen.

5.4.4 Bauliche Untersuchung

Die bauliche Untersuchung kann entweder eine vollständige Prüfung der Abwasserbehandlungsanlage oder einen selektiveren Ansatz umfassen. Gegebenenfalls sollten die Untersuchungen Folgendes umfassen: Rückhalte- und Speicherbecken; Pumpwerke; Einlaufvorrichtungen; Filtersiebe; Siebe; Leichtflüssigkeits-/Fett-/Öl-/Schmiermittelabscheider; Regen-, Ausgleichs-, Flockungs-, Filtrations-, Flotations- oder Absetz- und Belebungsbecken; Reaktoren; Filter; Lagunen; Teiche; 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. Schäden, Prozessunterbrechungen) sollte überprüft werden.

Der Einfluss von betrieblichen Problemen auf die hydraulische, umweltbezogene und bautechnische Leistungsfähigkeit der Abwasserbehandlungsanlage 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 eine effiziente Lösung zu finden, ist es erforderlich, die 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 Anlagengruppen zu bewerten, und ist insbesondere bezüglich der Wechselwirkungen zwischen Kanalnetzen und Abwasser-

behandlungsanlagen sowie zwischen Anlagen-Typen 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;
- Ursache und Lage von Schäden;
- Stromverbrauch;
- Qualität von Bauausführung oder Reparatur.

Verfügbare betriebliche Untersuchungstechniken umfassen:

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

5.5 Datenbeschaffung

5.5.1 Allgemeines

Die Datenbeschaffung kann wichtig sein, erfordert aber ihren Preis. Der Abwasserentsorgungsbetrieb sollte überlegen, welche Daten wichtig sind und sofort erhoben werden sollten und welche weiteren Daten gelegentlich erfasst werden sollten. 5.5. enthält Informationen zu Arten von Daten im Zusammenhang mit einer Reihe von Objekten, die für den Abwasserentsorgungsbetrieb im Rahmen eines Entscheidungsfindungsprozesses wichtig sein können. Der Abwasserentsorgungsbetrieb sollte entscheiden, für welchen Zweck die Daten erfasst und wie sie verwaltet und ausgewertet werden sollen.

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, Zuflussbestandteile, 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 Abwasserbehandlungsanlagen. In Anhang C sind Beispiele für Bestandsdaten angegeben.

5.5.4 Zustandsdaten

5.5.4.1 Schadensdaten

Schadensdaten liefern technische Informationen zu Schäden, die in Anlagen von Abwasserbehandlungsanlagen und Pumpwerken 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 ein anderes Bauteil);
- 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 Anhang C.

5.5.4.2 Weitere Zustandsdaten

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

Die Verfügbarkeit von Zustandsdaten zu Abwasserbehandlungsanlagen liegt nur punktuell vor, da sich die Datenverfahren grundsätzlich von der Erfassung von Bestands- und Schadensdaten unterscheiden.

Die folgenden Daten sollten, sofern sie zutreffend sind und beschafft werden können, erfasst werden:

- Datum der Zustandsdatenerfassung;
- Lage der Untersuchung (z. B. Koordinaten, Adresse);
- Identifikations- und Plausibilitätsinformationen (z. B. Werkstoff, Größe, 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, Topographie usw. liefern technische Angaben zur örtlichen Umgebung von Abwassersystemen, die in den Prozess der Risikobeurteilung mit einbezogen werden sollten. Siehe auch Anhang C.

5.5.5 Betriebsdaten

Neben den zuvor genannten Daten sollten Betriebsdaten erfasst werden, da sie wertvolle Informationen über die Anlagen und Bauteile sowie über die Priorisierung von Rehabilitationsmaßnahmen liefern. Siehe Anhang B 3.

5.6 Datenerfassung und Datenzuordnung

5.6.1 Datenerfassung

Die gespeicherten Daten sollten überprüft und regelmäßig oder bei Bedarf aktualisiert werden.

Die in 5.5 definierten und zu erfassenden Daten sollten durch den Betrieb 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 Abwasseranlagen.

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 umfassend, kontinuierlich und ohne Auswertung erfolgen. Die Datenerfassung für eine Einrichtung und/oder einen Anlagenbereich und/oder eine Anlage sollte vollständig, kontinuierlich und frei von Interpretationen, auf der Grundlage von zuvor ausgewählten, eindeutig definierten Vorgabewerten („Multiple choice“) erfolgen. Freie Texteingaben sollten aufgrund der nur sehr 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 oder in einem 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, Ermüdung, durch andere Prozesse/Anlagen beeinflusst, 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 einer Rehabilitationsstrategie und -taktik 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, Informationssystemen, P&I, Fließschemen, ERP-Systemen, 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 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 die Wiederauffindung von Informationen, die Analyse und die Berichterstattung von Anforderungen. Datenattribute von Anlagen sollten für jede Anlage und ihren Ursprung erfasst werden (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

Durch eventuell vorliegende Berichte über Störfälle wie Betriebsausfälle; Funktionsstörungen bei Maschinen; Überschreitung von Grenz- oder Leitwerten bei Armaturen oder auch innerhalb des Aufbereitungsprozesses aus der Online-Überwachung und aus früheren Untersuchungen kann auf die Art möglicher Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit bestehender Abwasserbehandlungsanlagen geschlossen werden. Diese und andere relevante Daten sollten für eine detaillierte Bewertung zusammengestellt werden, um den Untersuchungsrahmen festzulegen.

Beispiele für solche relevanten Daten umfassen:

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

Sind für eine große Anzahl von Abwasserbehandlungsanlagen 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 zuerst untersucht werden sollten.

5.10 Planung der Untersuchung

Folgendes sollte für die Modellierung der Untersuchung bewertet werden:

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

Untersuchungsziele und Zeitraum mittelfristiger Untersuchungen sollten der Reihenfolge der Priorisierung und auf Grundlage einer Risikoabschätzung bestimmt werden. Die mittelfristigen Pläne sollten sich nach dem im langfristigen Untersuchungsplan vorgegebenen gesamten Arbeitsaufwand richten.

5.11 Leistungsprüfung

Die Leistungsfähigkeit von Anlagen in Abwasserbehandlungsanlagen 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 Wasserqualität unter verschiedenen Lastbedingungen bis zum Erreichen der Spitzenlast, möglicherweise über den Bemessungsgrenzwert hinaus;
- Bewertung des Trockenwetterabflusses;
- Überwachung der Einträge in die Abwasserbehandlungsanlage, einschließlich der für den Behandlungsprozess giftigen Substanzen;
- Überwachung der Wasserqualität bei verschiedenen Aufbereitungsschritten;

- Überwachung der Abwasserqualität, -quantität und -frequenz am Austragspunkt zu aufnehmenden Wasserkörpern;
- Überwachung des Austrags aus dem Netz in die Abwasserbehandlungsanlagen.

Die durchzuführenden Prüfungen zur Bestimmung der erreichten Leistungsfähigkeit der Abwasserstellen hängen davon ab, ob es sich bei dem geprüften Anlagensystem um ein neues, ein rehabilitiertes oder ein bestehendes Anlagensystem handelt.

Im Falle einer zustandsorientierten Strategie kann die Verfügbarkeit der Ausrüstung zur Bewertung herangezogen werden.

Die Effektivität der Instandhaltung oder anzuwendenden Methodiken sollte durch einen Vergleich der Leistungsfähigkeit der Abwasserstellen mit den Zielen des Wasserwerks für die Abwassersammlung beurteilt werden. Bei der reaktiven Instandhaltung können die vorgegebenen Reaktionszeiten zur Bewertung herangezogen werden. Diese dienen auch als Grundlage für die weitere Planung.

6 Beurteilung

6.1 Grundsätze

Die Leistung des Abwassersystems sollte anhand der Leistungsanforderungen beurteilt werden (siehe 4.2). Die Leistungsbeurteilung sollte die Risiken der Nichterfüllung der Leistungsanforderungen bewerten (siehe auch [11]). Bild 4 zeigt den Beurteilungsprozess.

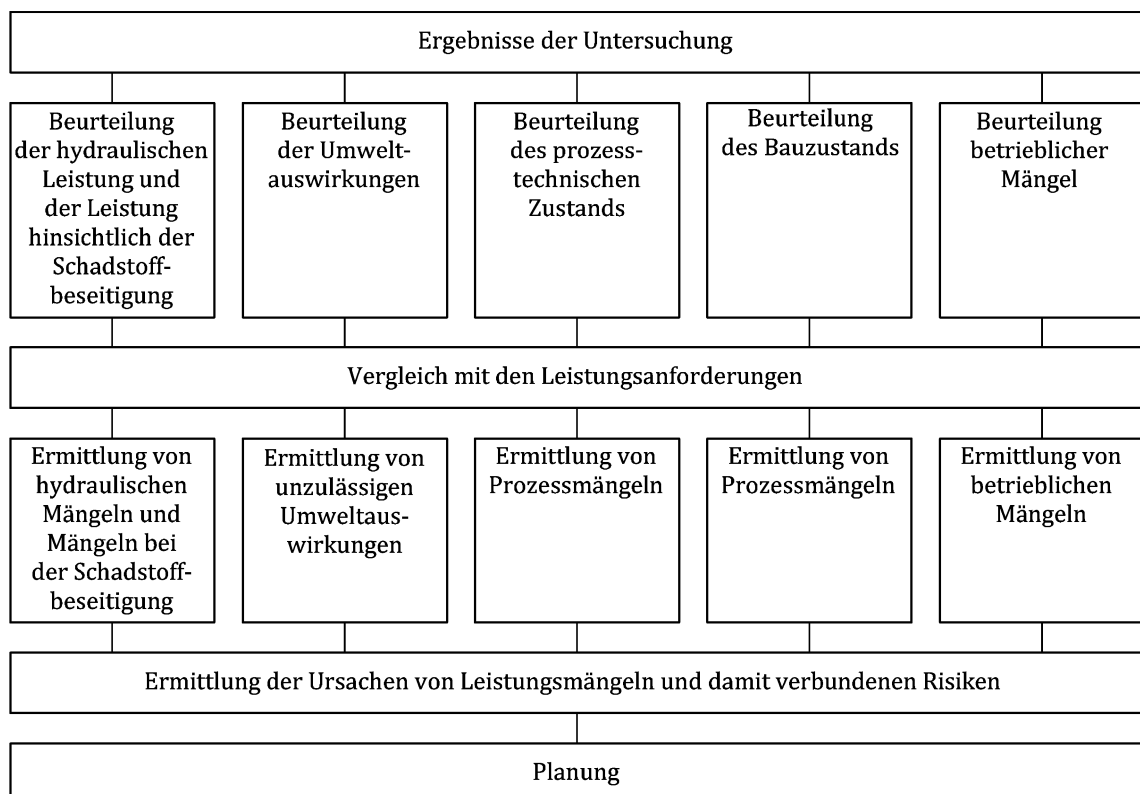


Bild 4 — Beurteilungsprozess

6.2 Beurteilung der hydraulischen Leistung und der Leistung hinsichtlich der Schadstoffbeseitigung

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Untersuchung der Prozesse sollte die Leistungsfähigkeit des Abwassersystems im Hinblick auf die geforderte maximale Leistung (Spitzendurchfluss und Spitzenschmutzfracht, Trockenwetterbedingungen in Abhängigkeit von der Auslegung der Anlagenbemessung und soweit durch gesetzliche Vorschriften gefordert). Der übliche Betrieb sollte sicher mit der notwendigen Sicherheit und Redundanzen entsprechend dem Risikomanagement ausgelegt sein.

Mit den Ergebnissen der hydraulischen Untersuchung und der Untersuchung der Schadstoffbeseitigung und/oder des kalibrierten Simulationsmodells für Durchfluss oder Verfahrenstechnik von Abwasserbehandlungsanlagen sollte die Beurteilung der hydraulischen Leistung und der Leistung hinsichtlich der Schadstoffbeseitigung des Abwassersystems für eine Reihe von Niederschlagsbedingungen und Schmutzfrachten bezüglich der gestellten Leistungsanforderungen erfolgen.

6.3 Beurteilung der Leistung der Aufbereitungsprozesse

Die Behandlungsleistung einer Abwasserbehandlungsanlage sollte durch manuelle und Online-Messungen der Abwasserqualität innerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Intervalle und mit den vorgeschriebenen Analysemethoden überwacht werden. Die Messungen sollten an verschiedenen Reinigungsstufen in der Abwasserbehandlungsanlage erfolgen, um Unterschiede zu den Zielwerten leichter zu ermitteln.

Abweichungen von der geforderten Leistungsfähigkeit sollten beurteilt werden und können nach Berücksichtigung zukünftiger Anforderungen Grundlage für Verbesserungsmaßnahmen sein.

6.4 Beurteilung der Umweltauswirkung

Die Ergebnisse der Untersuchung sollten unter Einbeziehung von Informationen über Frequenz, Dauer und Volumen der Austräge an aufnehmende Wasserkörper beurteilt werden, die mithilfe eines geprüften Simulationsmodells für Durchfluss oder Verfahrenstechnik von Abwasserbehandlungsanlagen, soweit dieses zur Verfügung steht, oder durch Messungen vor Ort ermittelt werden. Diese Informationen sollten verwendet werden, um die Umweltauswirkungen (einschließlich Auswirkungen auf Boden und Grundwasser) des Abwassersystems zu beurteilen.

Die Ergebnisse der baulichen Untersuchung, die Überprüfung betrieblicher und industrieller Abwasser und sonstige relevante Untersuchungen sollten geprüft werden, um Folgendes zu ermitteln:

- Quellen schädlicher Einleitungen;
- Überschreitung erlaubter Konzentrationen und Austräge einschließlich sozialer Folgen;
- sonstige Abweichungen von Genehmigungen.

6.5 Beurteilung des baulichen Zustands

Nach der Untersuchung des Abwassersystems ist der nächste Schritt die Beurteilung der Ergebnisse, um bestehenden Handlungsbedarf zu ermitteln.

Für die Beurteilung des baulichen Zustands von Abwasserbehandlungsanlagen sind weitere Kriterien maßgebend wie z. B. die Betriebsbereitschaft, Stabilität, der Schutz der Ausrüstungen vor Umwelteinflüssen, Hochwasserschutz und Hochwasserüberwachung, Blitzschutz, Brandschutz und Fluchtwege, Schutz vor unbefugtem Zutritt usw.

6.6 Beurteilung der betrieblichen Leistungsfähigkeit

Die betriebliche Leistung des Abwassersystems, die durch die Anzahl der betrieblichen Störungen oder Schäden gemessen wird, sollte beurteilt werden. Die jeweiligen Ereignisse sollten in einer Datenbank erfasst werden.

6.7 Vergleich mit den Leistungsanforderungen

Die Ergebnisse der Beurteilung der hydraulischen, umweltbezogenen, baulichen und betrieblichen Leistung sollten so zusammengefasst werden, dass die Gesamtleistung des Abwassersystems und seiner Anlagen mit den Leistungsanforderungen (siehe 4.1.3) verglichen werden kann.

Kennzahlen sind ein Instrument für den Vergleich der Gesamtleistung von Abwassersystemen mit den Leistungsanforderungen und für den Vergleich verschiedener Abwasserbehandlungsanlagen als Grundlage für Benchmarking-Zwecke, siehe auch ISO 24523. Sämtliche verwendeten Kennzahlen sollten:

- klar definiert, prägnant und eindeutig;
- nachprüfbar;
- einfach und leicht anwendbar;
- an die Versorgungsqualität gebunden sein.

6.8 Ermittlung unzulässiger Auswirkungen

Details über die Teile des Abwassersystems, bei denen die hydraulische, umweltbezogene, bauliche oder betriebliche Leistungsfähigkeit nicht die Leistungsanforderungen erfüllt, sollten erfasst werden.

6.9 Ermittlung der Ursachen für die mangelhafte Leistungsfähigkeit

Auf der Grundlage der Ergebnisse der hydraulischen, umweltbezogenen, baulichen und betrieblichen Untersuchungen sollten die Ursachen für mangelhafte Leistungsfähigkeit ermittelt werden. Die Auswirkung und Wahrscheinlichkeit jeder Ursache sollten gegenüber den Risikokriterien des Betriebs beurteilt werden, um geeignete Lösungen zu erarbeiten und die Priorität der Maßnahmen festzulegen.

7 Planung

7.1 Allgemeines

Der Prozess der Planung zur Erfüllung der Leistungsanforderungen ist in Bild 5 zusammengefasst.

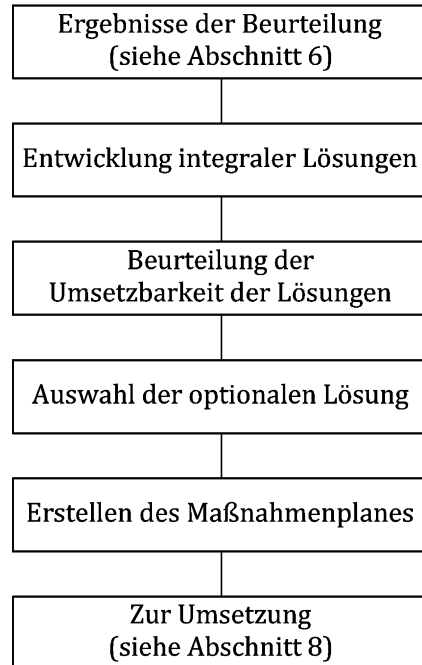


Bild 5 — Prozess der Planung

7.2 Entwicklung integrierter Lösungen

Es sollten integrierte Lösungen entwickelt werden, die die Leistungsanforderungen unter Berücksichtigung von Risikobetrachtungen und zukünftiger Bedingungen erfüllen. Verschiedene Arten und Gruppen von Lösungen sind in Tabelle 2 aufgeführt. Weitere Informationen zur Entwicklung von Lösungen für die Rehabilitation bestehender Abwassersysteme siehe Tabelle 2.

Tabelle 2 — Arten und Gruppen von Lösungen für die Rehabilitation

Art	Gruppe
hydraulisch	Maximierung der verfügbaren Durchflusskapazität
	Quellenüberwachung und Zuflusssteuerung – Verringerung des hydraulischen Zuflusses in die Abwasserbehandlungsanlage
	Verminderung von Spitzendurchflüssen
	Wiederherstellung oder Erhöhung der Durchflussleistung der Abwasserbehandlungsanlage (z. B. durch die Erneuerung von Pumpenlaufrädern)
Schadstoffkontrolle	Maximierung des Einsatzes der bestehenden Schadstoffbeseitigung
	Quellenüberwachung und Zuflusssteuerung – Verringerung der Schmutzfracht in die Abwasserbehandlungsanlage
	Verringerung der Schmutzfracht

Art	Gruppe
umweltbezogen	Verringerung des Schadstoffeintrags in das Abwassersystem
	Verminderung der geplanten Schadstoffausträge an aufnehmende Wasserkörper
	Verminderung der Auswirkungen durch Verlegung von Austragspunkten
	Verringerung der Exfiltration durch Rehabilitationsmaßnahmen
ablaufbezogen	Anpassung von Kapazitäten
	Verbesserung der Qualitätssicherung durch Berücksichtigung neuer gesetzlicher Rahmenbedingungen
	Optimierung der Energienutzung, Verbesserung des Wirkungsgrades, Verringerung des CH ₄ - und CO ₂ -Ausstoßes
	neue Zuordnung von Abwasserbehandlungsanlagen- oder Abwassersystem-Strukturen
	Optimierung hinsichtlich der Bevölkerungsentwicklung und klimatischer Änderungen
baulich	Schutz der Beckensubstanz durch Aufbringen geeigneter Beschichtungen
	Rehabilitation der Substanzstruktur
betriebllich	Durchführung von geplanten Inspektionen und Reinigung von Anlagen
	Optimierung der Instandhaltungshäufigkeit von Pumpen und Pumpwerken
	Bereitstellung zusätzlicher Ausfallsicherheit für künftige Schäden (z. B. Bereitstellung von Ausrüstungen für Notfälle oder eine Behälter-Reserve)
	Bereitstellung zusätzlicher Ausfallsicherheit für künftige Schäden (z. B. Bereitstellung von Ausrüstungen für Notfälle oder eine Behälter-Reserve)
ANMERKUNG Diese Liste ist nicht erschöpfend.	

Der umfassende Plan von integrierten Lösungen kann das Abwasserentsorgungskonzept beeinflussen, es sollte dann aktualisiert werden.

7.3 Beurteilung von Lösungen

Die möglichen Lösungen sollten beurteilt werden und die optimale Lösung unter Berücksichtigung der grundsätzlichen Leistungsanforderungen und weiterer Aspekte ausgewählt werden, wie z. B.:

- Sicherheit bei Planung, Bau und Betrieb** – Sicherheits- und Gesundheitsrisiken sind während des Baus und des nachfolgenden Betriebs von Abwassersystemen auf ein Minimum zu beschränken;
- soziale Störungen** – Störungen der örtlichen Bevölkerung und sonstiger Mitglieder der Öffentlichkeit aufgrund von Verkehrsstörungen, Staub, Lärm und sonstigen sozialen Faktoren;
- nachhaltige Nutzung von Ressourcen** – Nutzung von Energie und anderen endlichen Ressourcen beim Bau und Betrieb des Abwassersystems. Die Fähigkeit, bei Verbesserungsarbeiten eingesetzte Werkstoffe und alle produzierten Abfälle wiederzuverwerten;
- Einteilung der Arbeiten in Phasen** – Möglichkeit, die Lösung in mehrere Bauphasen aufzuteilen. Die Dringlichkeiten der Arbeiten, der in den verschiedenen Phasen erzielbare Nutzen sowie die Kosteneinsparungen durch Verschiebung auf einen späteren Zeitpunkt;