

DIN EN 752

ICS 93.030

Einsprüche bis 2015-11-11
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 752:2008-04

Entwurf

**Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden –
Kanalmanagement;
Deutsche und Englische Fassung prEN 752:2015**

Drain and sewer systems outside buildings –
Sewer system management;
German and English version prEN 752:2015

Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments –
Gestion du réseau d'assainissement;
Version allemande et anglaise prEN 752:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-09-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: 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 177 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 752:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-35 AA „Planung und Betrieb von Abwasserkanälen und -leitungen (CEN/TC 165/WG 22)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 752 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 752:2008-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Terminologie wurde an EN 16323:2014 angepasst;
- b) der zur Bestimmung der Leistungsanforderungen und Bemessungskriterien gehörende Textteil wurde in Abschnitt 5 verschoben, da diese im Wesentlichen Teil dieser Vorgehensweise und nicht Teil des Planungsprozesses sind;
- c) Abschnitt 5 wurde um Verweisungen ergänzt, die die Verbindungen zur Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG zusammen mit ihren Tochterrichtlinien und der Hochwasserrahmenrichtlinie 2007/60/EG aufzeigen;
- d) Abschnitt 6 wurde aktualisiert und an die Überarbeitung von EN 13508-1 angepasst; einige in EN 13508-1 doppelt vorhandene Textstellen wurden gelöscht;
- e) Abschnitt 6 wurde aktualisiert und an EN 14654-2:2013 angepasst;
- f) die Stör- und Notfallplanung wurde vom ehemaligen Anhang C in Abschnitt 6 verschoben, da sie Teil des integralen Kanalplanungsprozesses ist;
- g) Abschnitt 8 wurde um zusätzliche Anforderungen an die Belastbarkeit von Entwässerungssystemen ergänzt;
- h) alle technischen Planungsanforderungen des ehemaligen Abschnitts 9 wurden in den neuen Anhang D verschoben;
- i) alle hydraulischen Bemessungsanforderungen des ehemaligen Abschnitts 9 wurden in den Abschnitt [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] verschoben, um eine einheitlichere Textstruktur zu erhalten;
- j) der ehemalige Abschnitt 11 (nun Abschnitt 10) wurde um Anforderungen an den Umgang mit Großschadensereignissen ergänzt;
- k) der Text des ehemaligen Abschnitts 12 wurde entsprechend in den Abschnitten 6.5.5, 10.4 (nun 9.4) oder 11.2 (nun 10.2) aufgenommen;
- l) der Text des ehemaligen Anhangs A wurde entweder in Abschnitt 5 oder Anhang C aufgenommen;
- m) ein neuer Anhang B zu Sanierungsansätzen wurde eingefügt;
- n) der Text des ehemaligen Anhangs C wurde in Abschnitt 6 (Planungsaktivitäten), Abschnitt 11 oder den neuen Anhang E aufgenommen;
- o) der ehemalige Anhang F wurde gelöscht, da dieser von einer neuen Norm ersetzt wird (Normen zu Pumpsystemen in Erarbeitung).

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Kanalmanagement

Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments — Gestion du réseau d'assainissement

Drain and sewer systems outside buildings — Sewer system management

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Ziele	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Öffentliche Gesundheit und Sicherheit	12
4.3 Gesundheit und Sicherheit des Betriebspersonals	12
4.4 Umweltschutz.....	14
4.5 Nachhaltige Entwicklung	14
5 Anforderungen	14
5.1 Funktionalanforderungen	14
5.2 Festlegung der Leistungsanforderungen für ein Entwässerungssystem	18
5.3 Bemessungskriterien	21
6 Integrales Kanalmanagement.....	25
6.1 Einleitung.....	25
6.2 Untersuchung.....	27
6.3 Beurteilung	31
6.4 Planung	32
6.5 Umsetzung.....	38
7 Gesundheit und Sicherheit	41
8 Planungsgrundsätze	42
8.1 Allgemeines	42
8.2 Systeme	42
8.3 Anordnung und Tiefenlage	44
8.4 Hydraulische Berechnung	45
8.5 Umweltschutzaspekte	47
8.6 Statische Bemessung	50
8.7 Betriebliche Aspekte	52
9 Grundsätze für den Bau	53
9.1 Allgemeines	53
9.2 Rohrleitungen.....	53
9.3 Zusätzliche Einbauten	54
9.4 Prüfung	54
10 Grundsätze für Betrieb und Unterhalt	54
10.1 Einleitung.....	54
10.2 Überwachung	56
10.3 Anforderungen an die Daten	56
10.4 Untersuchung und Analyse von Betriebsproblemen.....	57
10.5 Umgang mit Großschadensereignissen.....	58
10.6 Verfahren für Betrieb und Wartung von Systemkomponenten	58
11 Aus- und Fortbildung	58
12 Quellen für zusätzliche Informationen	58
Anhang A (informativ) Quellen zusätzlicher Informationen.....	59
A.1 Nationale Normungsorganisationen.....	59

A.2	Österreich	59
A.3	Dänemark	59
A.4	Frankreich	61
A.5	Deutschland	61
A.6	Irland	62
A.7	Italien	62
A.8	Niederlande	62
A.9	Norwegen	63
A.10	Portugal	64
A.11	Schweden	64
A.12	Schweiz	65
A.13	Vereinigtes Königreich	65
Anhang B (informativ) Sanierungsansätze		68
Anhang C (normativ) Gesundheit und Sicherheit		70
C.1	Arbeitssicherheit	70
C.2	Aus- und Fortbildung und Aufsicht in Sicherheitsfragen	70
C.3	Gefährliche Bereiche	70
C.4	Verkehrsregelung	71
C.5	Schutzausrüstung und Sanitäreinrichtungen	71
C.6	Notfallmaßnahmen	71
C.7	Behelfsmaßnahmen	71
C.8	Aushubarbeiten	71
C.9	Gefährliche Stoffe	72
C.10	Schutzimpfung	72
C.11	EU-Richtlinien	72
Anhang D (normativ) Technische Gestaltung des Systems		73
D.1	Voruntersuchungen	73
D.2	Gestaltung und Profil	74
D.3	Zugang zu Abwasserleitungen und -kanäle	78
Anhang E (informativ) Betriebs- und Unterhaltsverfahren		79
E.1	Rohrleitungen	79
E.2	Einsteigschächte und Kontrollschächte	80
E.3	Mischwasserüberläufe	80
E.4	Speicherbecken	81
E.5	Abscheider, Absetzschächte und Abläufe	81
E.6	Pumpanlagen	81
E.7	Düker	82
E.8	Schädlingsbekämpfung	82
E.9	Anschlüsse an vorhandene Abwasserleitungen und -kanäle	82
E.10	Überwachung von stillgelegten Abwasserleitungen und -kanälen	83
E.11	Überwachung von Baumaßnahmen über oder an Abwasserkanälen	83
Literaturhinweise		84

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 752:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 752-1:1995, EN 752-2:1996, EN 752-3:1996, EN 752-4:1997, EN 752-5:1997, EN 752-6:1998, EN 752-7:1998 ersetzen.

In dieser Überarbeitung wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) die Terminologie wurde an EN 16323:2014 angepasst;
- b) der zur Bestimmung der Leistungsanforderungen und Bemessungskriterien gehörende Textteil wurde in Abschnitt 5 verschoben, da diese im Wesentlichen Teil dieser Vorgehensweise und nicht Teil des Planungsprozesses sind;
- c) Abschnitt 5 wurde um Verweisungen ergänzt, die die Verbindungen zur Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG zusammen mit ihren Tochterrichtlinien und der Hochwasserrahmenrichtlinie 2007/60/EG aufzeigen;
- d) Abschnitt 6 wurde aktualisiert und an die Überarbeitung von EN 13508-1 angepasst; einige in EN 13508-1 doppelt vorhandene Textstellen wurden gelöscht;
- e) Abschnitt 6 wurde aktualisiert und an EN 14654-2:2013 angepasst;
- f) die Stör- und Notfallplanung wurde vom ehemaligen Anhang C in Abschnitt 6 verschoben, da sie Teil des integralen Kanalplanungsprozesses ist;
- g) Abschnitt 8 wurde um zusätzliche Anforderungen an die Belastbarkeit von Entwässerungssystemen ergänzt;
- h) alle technischen Planungsanforderungen des ehemaligen Abschnitts 9 wurden in den neuen Anhang D verschoben;
- i) alle hydraulischen Bemessungsanforderungen des ehemaligen Abschnitts 9 wurden in den Abschnitt [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] verschoben, um eine einheitlichere Textstruktur zu erhalten;
- j) der ehemalige Abschnitt 11 (nun Abschnitt 10) wurde um Anforderungen an den Umgang mit Großschadensereignissen ergänzt;
- k) der Text des ehemaligen Abschnitts 12 wurde entsprechend in den Abschnitten 6.5.5, 10.4 (nun 9.4) oder 11.2 (nun 10.2) aufgenommen;
- l) der Text des ehemaligen Anhangs A wurde entweder in Abschnitt 5 oder Anhang C aufgenommen;
- m) ein neuer Anhang B zu Sanierungsansätzen wurde eingefügt;
- n) der Text des ehemaligen Anhangs C wurde in Abschnitt 6 (Planungsaktivitäten), Abschnitt 11 oder den neuen Anhang E aufgenommen;
- o) der ehemalige Anhang F wurde gelöscht, da dieser von einer neuen Norm ersetzt wird (Normen zu Pumpsystemen in Erarbeitung).

Einleitung

Entwässerungssysteme sind ein Teil des Abwasserentsorgungssystems, welches eine Dienstleistung für die Gesellschaft leistet. Diese Dienstleistung kann wie folgt kurz beschrieben werden:

- Entfernung des Abwassers von Grundstücken aus Gründen der öffentlichen Gesundheit und der Hygiene;
- Vermeidung von Überflutungen in Siedlungsgebieten;
- Schutz der Umwelt.

Das Abwasserentsorgungssystem hat vier aufeinanderfolgende Funktionen:

- Sammlung;
- Ableitung;
- Behandlung;
- Einleitung.

Entwässerungssysteme dienen der Sammlung und der Ableitung von Abwasser.

Historisch wurden Entwässerungssysteme eingerichtet, da ein Bedarf bestand, verschmutztes Wasser zu entfernen, um damit Krankheiten zu vermeiden.

Traditionell wurden Entwässerungssysteme gebaut, um alle Abwässer ohne Berücksichtigung ihres Ursprungs zu sammeln und abzuleiten. Daraus ergaben sich Schwierigkeiten im Umgang mit Spitzenabflüssen infolge starker Niederschlagsereignisse, und es wurden Regenüberläufe eingeführt, die verunreinigtes Wasser in die Oberflächenaufnehmendes Oberflächengewässer einleiteten.

Später wurde erkannt, dass Trennsysteme, in denen Schmutz- und Niederschlagswasser separat abgeleitet werden, eine Verbesserung gegenüber Mischsystemen darstellen.

Obwohl viele Entwässerungssysteme anfangs als Mischsysteme betrieben wurden, gab es driftige Gründe, die Trennung von Schmutz- und Niederschlagswasser in Betracht zu ziehen. Die Auswirkungen der Verunreinigungen sind nicht gleich und die Trennung der Abwasserströme ermöglicht die unterschiedliche Behandlung für jeden Abwasserteilstrom, wodurch umweltfreundlichere Lösungen verwirklicht werden können.

Dieses Konzept ist im Ansatz des integralen Kanalmanagements enthalten.

EN 752 stellt einen Rahmen für Planung, Bau, Sanierung, Unterhalt und Betrieb von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden dar. Dies ist im oberen Teil von Bild 1 abgebildet. EN 752 wird unterstützt durch detailliertere Normen zu Untersuchung, Planung, Bau, Organisation sowie Überwachung von Entwässerungssystemen, im unteren Teil von Bild 1 dargestellt. Um die Anwendung dieser detaillierten Normen zu unterstützen, werden Informationen aus Spezifikationen verwendet, die von einzelnen Organisationen für deren Anwendungsbereich erstellt wurden. Produktnormen sollten ebenfalls die Funktionalanforderungen in EN 752 berücksichtigen, durch Beachtung von EN 476, EN 13380 und EN 14457.

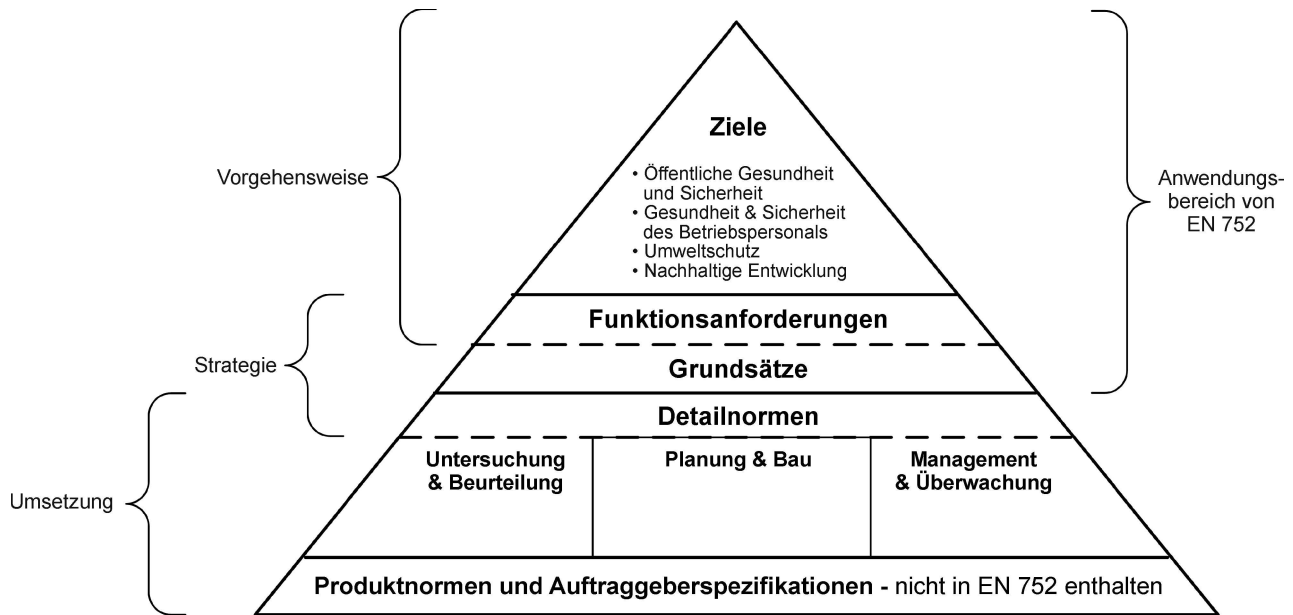


Bild 1 — Pyramidendiagramm

Die Richtlinie 2014/25/EU über die öffentliche Auftragsvergabe regelt die Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen für Behörden. Dies umfasst auch die Auftragsvergabe im Bereich von Entwässerungssystemen.

Die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu Bauprodukten liefert einheitliche Bewertungsverfahren für die Leistung von Bauprodukten, die in harmonisierten Europäischen Normen festgelegt sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Ziele für Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden fest. Sie legt Funktionsanforderungen zum Erreichen dieser Ziele fest sowie Grundsätze für Strategie und Vorgehensweise in Bezug auf Planung, Bemessung, Bau, Betrieb, Unterhalt und Sanierung.

Sie gilt für Entwässerungssysteme, welche hauptsächlich als Freispiegelsysteme betrieben werden, von dem Punkt an, wo das Abwasser das Gebäude bzw. die Dachentwässerung verlässt oder in einen Straßenablauf fließt, bis zu dem Punkt, wo das Abwasser in eine Kläranlage oder ein aufnehmendes Oberflächengewässer eingeleitet wird.

Abwasserleitungen und -kanäle unterhalb von Gebäuden sind hierbei eingeschlossen, solange sie nicht Bestandteil der Gebäudeentwässerung sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 476:2011, *Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle*

EN 858-2, *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) — Teil 2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung*

EN 1295-1, *Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 1610, *Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

EN 1825-1, *Abscheideranlagen für Fette — Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung*

EN 1825-2, *Abscheideranlagen für Fette — Teil 2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung*

EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

EN 1991-1-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen — Brandeinwirkungen auf Tragwerke*

EN 1991-1-3, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten*

EN 1991-1-5, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen — Temperatureinwirkungen*

EN 1991-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken*

EN 1991-4, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter*

EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1992-1-2, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-2: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall*

EN 1992-3, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1994-1-1, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau*

EN 1996-1-1, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*

EN 1997-1, *Eurocode 7 — Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

EN 1998-1, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 1: Grundlagen, Erdbebenwirkungen und Regeln für Hochbauten*

EN 1998-3, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden*

EN 1999-1-1, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln*

EN 12889, *Grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

EN 14654-1, *Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden — Teil 1: Reinigung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Rückstauenebene
berechneter oder tatsächlich auftretender Wasserstand des Abwassers in einem Entwässerungssystem infolge der hydraulischen Bedingungen stromabwärts

3.2 Reinigung mit Kugeln
Einsatz von kugelartigen Vorrichtungen mit einer strukturierten Oberfläche, die mit der Strömung durch Abwasserleitungen oder -kanäle transportiert werden und zur Entfernung von Ablagerungen dienen

3.3 Muldenverlust
in Oberflächenmulden zurückgehaltener Niederschlag, der nicht zum Regenabfluss beiträgt

3.4 geplante Nutzungsdauer
angenommene Zeitdauer, innerhalb derer ein Bauwerk unter Berücksichtigung vorgesehener Unterhaltungsmaßnahmen für seinen vorgesehenen Zweck genutzt werden soll, ohne dass eine Sanierung erforderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition wurde an die in EN 1990 festgelegte Definition angelehnt. Diese Anlehnung soll Konsistenz mit der Terminologie in EN 16323 schaffen.

3.5

erwartete Häufigkeit

durchschnittliche Auftretshäufigkeit eines Ereignisses

Anmerkung 1 zum Begriff: Die erwartete Häufigkeit kann als Jährlichkeit (einmal je T Jahre) oder als Auftretswahrscheinlichkeit in einem Jahr ($1/T$) ausgedrückt werden (siehe 3.14, Jährlichkeit)

3.6

Überflutung

Zustand, bei dem Wasser ungewollt auf eine Oberfläche austritt oder in ein Gebäude eindringt

3.7

Schwallspülung

Erzeugung eines kurzzeitig substantiell erhöhten Abflusses zur Entfernung von Hindernissen oder Ablagerungen in Abwasserleitungen oder -kanälen

3.8

integrales Kanalmanagement

koordiniertes Management von Planung, Bemessung, Bau, Sanierung, Betrieb und Unterhalt aller Systeme aus Abwasserleitungen und -kanälen in einem Einzugsgebiet unter Berücksichtigung ihrer sämtlichen Leistungsaspekte

3.9

integrales Entwässerungsmanagement

koordiniertes Management von Planung, Bemessung, Bau, Sanierung, Betrieb und Unterhalt aller kommunalen Entwässerungssysteme in einem Einzugsgebiet unter Berücksichtigung ihrer sämtlichen Leistungsaspekte

3.10

integrale Strategie zum Umgang mit Wasser

koordinierte Strategie für das Management aller Wasserkörper innerhalb eines Flusseinzugsgebietes einschließlich der darin enthaltenen kommunalen Entwässerungssysteme

3.11

Betrieb

Tätigkeiten, die im Zuge der normalen Funktionsweise eines Entwässerungssystems unternommen werden

BEISPIEL Überwachung und Steuerung oder Umleitung des Abwasserflusses.

3.12

Pumpanlage

Pumpstation mit der/den zugehörigen Pumpendruckleitung(en)

3.13

Regenintensität

Regenspende

Niederschlagshöhe je Zeiteinheit (Regenintensität) oder Quotient aus dem Volumen des Regens und dem Produkt aus Zeit und Fläche (Regenspende)

3.14

Jährlichkeit

erwartete Häufigkeit eines Ereignisses, ausgedrückt als mittlere Wiederkehrzeit zwischen den Ereignissen, die einer festgelegten Größenordnung entspricht oder sie überschreitet (siehe 3.5, erwartete Häufigkeit)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis mit einer bestimmten Jährlichkeit in einem Jahreszeitraum überschritten wird, ist der Kehrwert dieser in Jahren gemessenen Wiederkehrzeit.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition beruht auf dem Eintrag in dem von der IWA veröffentlichten „Urban Drainage: A Multilingual Glossary“.

3.15

Reinigungsöffnung

Öffnung mit einem kleinen Durchmesser, die eine nicht begehbare Verbindung zu einer Abwasserleitung oder einem -kanal herstellt, um die Reinigung oder Inspektion zu ermöglichen

3.16

kanalindizierte Überflutung

Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Niederschlagswasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten kann/können und entweder auf der Oberfläche verbleibt/verbleiben oder von der Oberfläche her in Gebäude eindringen (siehe auch kanalindizierte Oberflächenüberflutung)

3.17

Bauzustand

Zustand von Abwasserleitungen und -kanälen hinsichtlich ihrer baulichen Substanz

3.18

strömender Abfluss

Fließzustand, bei dem die Fließgeschwindigkeit des Wassers geringer ist als die Ausbreitungsgeschwindigkeit kleiner Wellen, wodurch der Wasserspiegel zur Stabilität neigt

3.19

schießender Abfluss

Fließzustand, bei dem die Fließgeschwindigkeit des Wassers größer ist als die Ausbreitungsgeschwindigkeit einer kleinen Welle, wodurch starke Schwankungen des Wasserspiegels möglich sind

3.20

kanalindizierte Oberflächenüberflutung

Zustand, bei dem Schmutzwasser auf der Oberfläche verbleibt oder von der Oberfläche her in Gebäude eindringt (siehe auch kanalindizierte Überflutung)

3.21

kommunales Entwässerungssystem

Entwässerungssystem in einem kommunalen Gebiet

3.22

Entwässerung

Gesamtheit von Techniken und Maßnahmen bezüglich Abwasser zur zufriedenstellenden Hygiene und dem Wohl der Allgemeinheit, schließt sowohl häusliches und nicht häusliches Schmutzwasser als auch Niederschlagswasser ein

Anmerkung 1 zum Begriff: WG 30 schlägt für EN 16323 eine Änderung des Begriffs „Abwasserbeseitigung“ (en: urban drainage) zu „Entwässerung“ (en: drainage) vor.

3.23

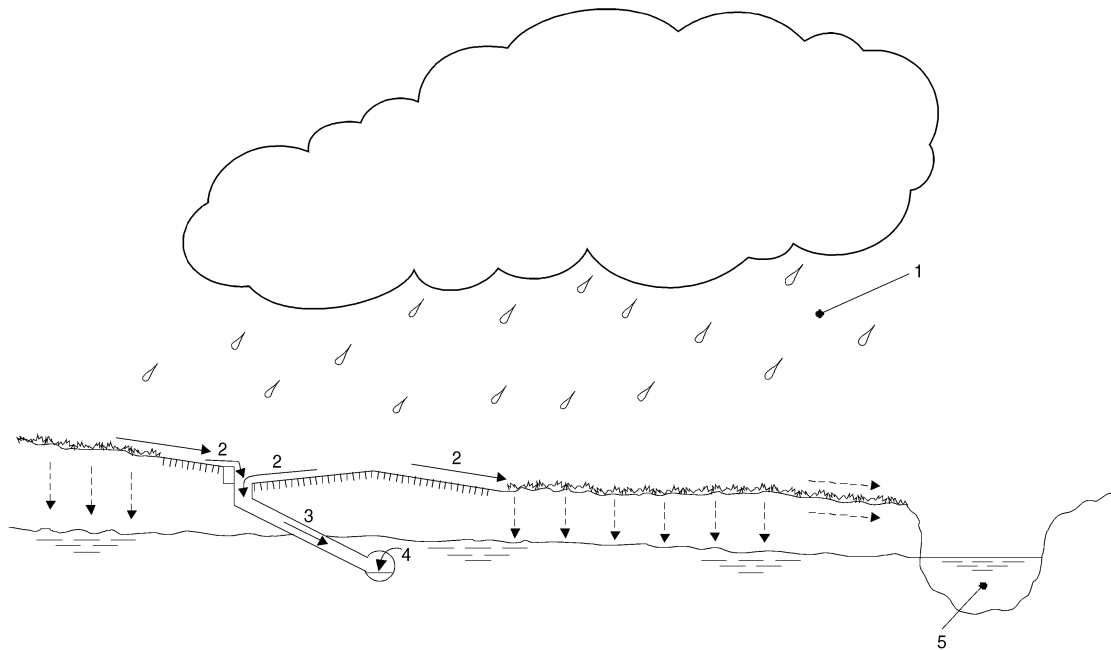
Wirbelfallschacht

kreisförmiger Schacht zur Überwindung großer Höhenunterschiede, in den das Abwasser tangential eintritt und spiralförmig abfließt

3.24

Gesamtnutzungskosten

Summe der Kosten eines Projekts für seine erwartete Lebensdauer unter der Berücksichtigung der Bau-, Betriebs- und Unterhaltskosten, die alle auf gleicher Zeitbasis berechnet werden



Legende

- 1 Regenwasser
- 2 Regenabfluss
- 3 Niederschlagswasser
- 4 Infiltration
- 5 aufnehmendes Oberflächengewässer

Bild 2 — Terminologie für Abläufe abgeleitet aus Regenwasser

4 Ziele

4.1 Allgemeines

Die vier Ziele von Entwässerungssystemen sind:

- öffentliche Gesundheit und Sicherheit;
- Gesundheit und Sicherheit des Betriebspersonals;
- Umweltschutz;
- nachhaltige Entwicklung.

Eine Anzahl Europäischer Richtlinien (z. B. die Richtlinie zur Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG)) enthalten Anforderungen an Entwässerungssysteme, die diesen Zielen zugeordnet sind.

Diese Ziele stellen die Grundlage des integralen Kanalmanagements, einschließlich des Asset Managements (Management der Vermögenswerte) des Entwässerungssystems dar.

4.2 Öffentliche Gesundheit und Sicherheit

Entwässerungssysteme werden vorgesehen, um:

- die Ausbreitung von Krankheiten durch Kontakt mit fäkalen und anderen im Wasser enthaltenen Verunreinigungen zu vermeiden;
- Trinkwasserquellen vor der Kontamination mit im Wasser enthaltenen Verunreinigungen zu schützen;
- Regenabfluss und Niederschlagswasser abzuleiten und damit die Gefährdung der Öffentlichkeit zu minimieren (einschließlich der Gefährdung durch Überflutung).

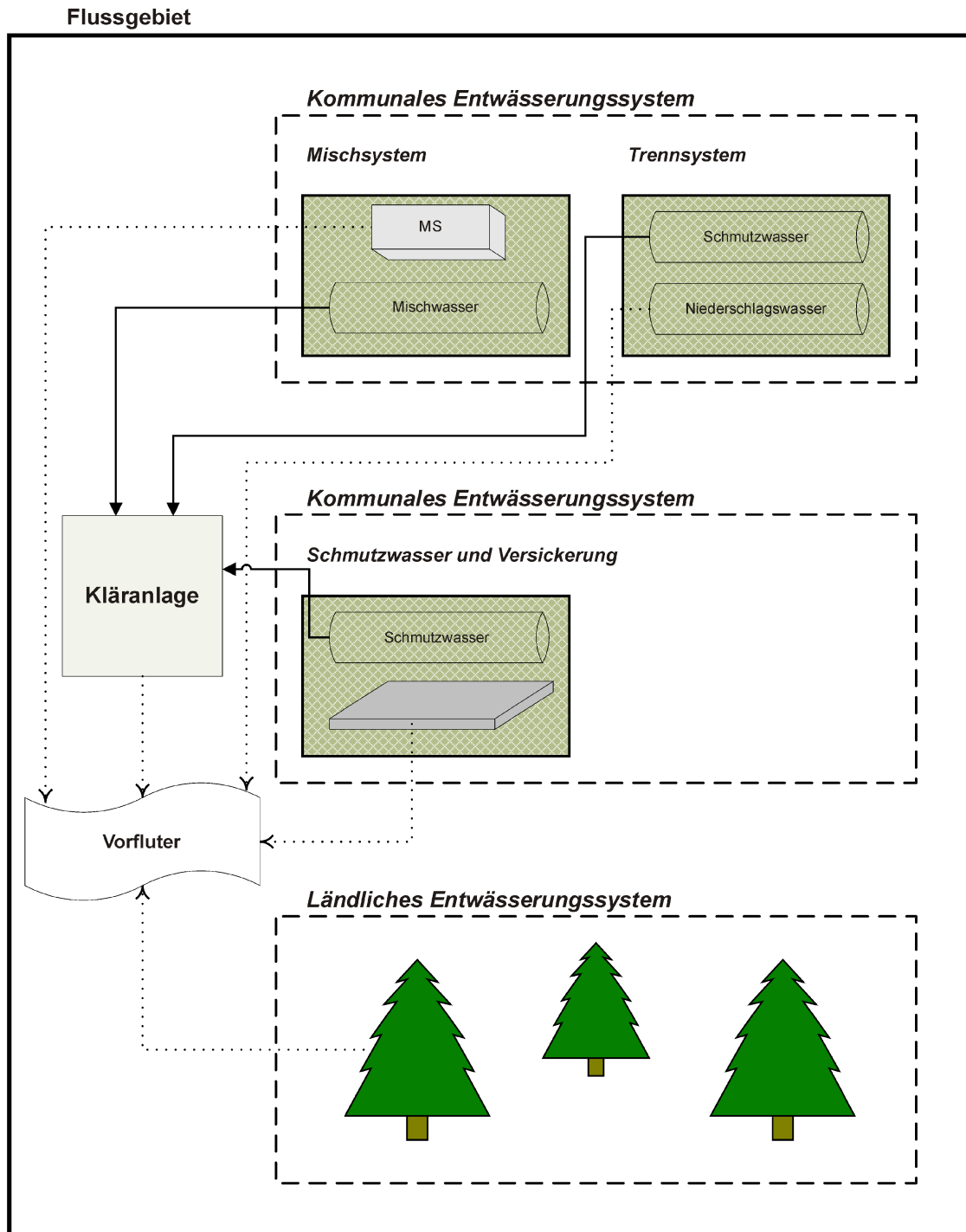
Schlecht geplante, gebaute oder unterhaltene Systeme können die öffentliche Gesundheit und Sicherheit gefährden.

Ziel ist es, das System so zu planen, bauen, betreiben, unterhalten und zu sanieren, dass die mit der Ableitung von Abwasser verbundene Gesundheits- und Sicherheitsrisiken minimiert werden.

4.3 Gesundheit und Sicherheit des Betriebspersonals

Sämtliche Arbeiten in Bezug auf Bau, Betrieb, Unterhalt und Sanierung von Entwässerungssystemen sind mit einer Reihe von Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit des Betriebspersonals verbunden.

Ziel ist es, Risiken für die Gesundheit und Sicherheit des Betriebspersonals zu minimieren, die während Bau, Betrieb, Unterhalt und Sanierung auftreten können.



Legende:

.....> Niederschlagswasser oder Grundwasser

—> Abwasser



Teile im Anwendungsbereich von EN 752

Bild 3 — Entwässerungssysteme innerhalb von Flussgebieten

4.4 Umweltschutz

Ziel ist es, das System zu planen, bauen, betreiben und zu unterhalten, um die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren. Zu diesen Auswirkungen können zählen:

- Wasserqualität;
- Gewässerökologie;
- lokale Wasserbilanz.

Die Auswirkungen von Entwässerungssystemen auf die aufnehmenden Oberflächengewässer müssen den Anforderungen der nationalen oder lokalen Vorschriften oder der zuständigen Stelle entsprechen. Weitere durch nationale oder lokale Vorschriften oder durch die zuständige Stelle festgelegte Umweltschutzanforderungen müssen ebenfalls erfüllt werden.

4.5 Nachhaltige Entwicklung

Ziel ist es, das System unter den optimalen Umwelt-, sozialen und wirtschaftlichen Aufwendungen zu planen, bauen, betreiben, unterhalten und zu sanieren, so dass:

- a) Werkstoffe verwendet werden, die eine Erschöpfung von endlichen Ressourcen minimieren;
- b) es mit minimalem Energieaufwand betrieben werden kann, und
- c) es mit minimalen Auswirkungen auf die Umwelt gebaut, betrieben und am Ende der Nutzungsdauer stillgelegt werden kann.

5 Anforderungen

5.1 Funktionalanforderungen

5.1.1 Einleitung

Funktionalanforderungen gelten für das System von Abwasserleitungen und -kanälen, einschließlich der Regenüberläufe, Pumpanlagen und weiterer Systemkomponenten, sowie für die Auswirkungen ihrer Einleitungen auf das aufnehmende Oberflächengewässer und die Kläranlage. Die Anforderungen müssen unter Berücksichtigung des Gesamtsystems so festgelegt werden, dass bei Ergänzungen oder Änderungen des Systems die ursprünglichen Planungsziele weiterhin eingehalten werden.

Die Anforderungen müssen ferner unter Berücksichtigung der nachhaltigen Entwicklung und der Gesamtnutzungskosten einschließlich der indirekten Kosten (z. B. Kosten durch Störungen im öffentlichen Bereich) so festgelegt werden, dass Entwässerungssysteme das Abwasser ableiten und abgeben, ohne unzulässige Umweltbeeinträchtigungen, Risiken für die öffentliche Gesundheit oder für das Betriebspersonal zu verursachen.

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

Tabelle 1 — Beziehung zwischen Zielen und Funktionalanforderungen

Abschnitt	Öffentliche Gesundheit und Sicherheit	Gesundheit und Sicherheit des Betriebspersonals	Umweltschutz	Nachhaltige Entwicklung
5.1.2 Schutz vor kanalindizierter Überflutung	XXX	XX	XXX	—
5.1.3 Unterhaltbarkeit	XX	XXX	XX	XX
5.1.4 Schutz des aufnehmenden Oberflächengewässers	XXX	X	XXX	XX
5.1.5 Grundwasserschutz	XXX	—	XXX	XXX
5.1.6 Vermeidung von Gerüchen sowie giftigen, explosiven oder korrosiven Gasen	XXX	XXX	XXX	XXX
5.1.7 Vermeidung von Lärm und Erschütterungen	XX	XXX	X	X
5.1.8 Nachhaltige Verwendung von Produkten und Werkstoffen	—	—	XX	XXX
5.1.9 Nachhaltige Verwendung von Energie	—	—	XX	XXX
5.1.10 Baulicher Zustand und Nutzungsdauer	XXX	XXX	XXX	XXX
5.1.11 Aufrechterhaltung des Abflusses	XXX	—	XXX	X
5.1.12 Wasserdichtheit	XXX	X	XXX	XX
5.1.13 Angrenzende Bauten sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen nicht gefährden	XXX	XXX	X	XX
5.1.14 Beschaffenheit der Abwassereinleitungen in das System	XX	XXX	XXX	XX
Legende XXX hoch X niedrig — kein Zusammenhang				

5.1.2 Schutz vor kanalindizierter Überflutung

Überflutungen aus Abwasserleitungen und -kanälen können Auswirkungen auf die Gesundheit der betroffenen Menschen haben. Darüber hinaus können sie Gebäude und die kommunale Infrastruktur beschädigen. Die wirtschaftlichen Auswirkungen können hoch sein und sind abhängig von der Art des überfluteten Gebietes.

Überflutungen müssen auf national oder lokal festgelegte Häufigkeiten begrenzt werden, unter Berücksichtigung:

- der Auswirkungen auf Gesundheit und Sicherheit durch kanalindizierte Überflutung;
- der Schadenskosten der kanalindizierten Überflutung;

- des Rahmens, in dem kanalindizierte Oberflächenüberflutungen bewältigt werden können, ohne Schäden zu verursachen;
- ob Überlastungen zu kanalindizierten Überflutungen von Kellergeschossen führen können.

ANMERKUNG Nach einigen Rechtsprechungen liegt es in der Verantwortung des Eigentümers, für Schutz gegen Überflutungen von Kellergeschossen infolge von Überlastungen zu sorgen.

Das hydraulische Leistungsvermögen muss ausreichend sein, um kanalindizierte Überflutungen auf national oder lokal festgelegte Häufigkeiten unter Berücksichtigung der Rückstauenebene zu begrenzen. Das hydraulische Leistungsvermögen muss vorhersehbare Zunahmen der Abflussmenge für die Nutzungsdauer des Systems zulassen.

Andere Überflutungsarten können sich ebenfalls auf Abwasserleitungen und -kanäle auswirken, darunter:

- a) Flussüberschwemmung — Wasser aus Flüssen und Seen, das auf das Land übertritt;
- b) Überflutung in Küstengebieten — Meerwasser, das auf das Land übertritt;
- c) Überflutung durch Niederschlagswasser — Oberflächenabfluss von Regenwasser, das nicht in ein Entwässerungssystem eintritt;
- d) Überflutung durch Grundwasser — Wasser auf dem Land bei einem Anstieg des Grundwasserspiegels über Bodenniveau.

Die Auswirkungen von Abflüssen, die in Abstrom gelegene Kanäle oder in das aufnehmende Oberflächengewässer eingeleitet werden, müssen berücksichtigt werden. Weitere Einzelheiten sind in Abschnitt 8 enthalten.

Bei Systemkomponenten, die mit einem hohen Versagensrisiko behaftet sind, sollten Maßnahmen ergriffen werden, um Überflutungsrisiken im Fall des Versagens dieser Systemkomponenten zu vermeiden oder zu minimieren.

5.1.3 Unterhaltbarkeit

Das System muss so geplant, bemessen, gebaut und saniert werden, um entsprechende Unterhaltsarbeiten sicher und ohne Risiken für die Gesundheit des Personals durchführen zu können.

Ausreichende Zugänglichkeit und ausreichender Arbeitsraum müssen für Unterhaltszwecke zur Verfügung stehen.

5.1.4 Schutz der aufnehmenden Oberflächengewässer

Aufnehmende Oberflächengewässer müssen vor Verschmutzung im Rahmen der national oder lokal festgelegten Grenzen geschützt werden.

Die Auswirkungen von Entwässerungssystemen auf die aufnehmenden Oberflächengewässer müssen den Anforderungen der nationalen oder lokalen Vorschriften oder der zuständigen Stelle entsprechen. Weitere in den nationalen oder lokalen Vorschriften oder von der zuständigen Stelle festgelegte Umweltschutzanforderungen müssen ebenfalls erfüllt werden.

Die Maßnahmen zur Erfüllung der geforderten Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EWG) werden im Bewirtschaftungsplan für die Einzugsgebiete zusammengefasst.

5.1.5 Schutz des Grundwassers

Grundwasser muss vor Verschmutzung im Rahmen der national oder lokal festgelegten Grenzen geschützt werden. Die Auswirkungen des Entwässerungssystems auf die lokale Anreicherung von Grundwasserleiter müssen berücksichtigt werden. Wenn Versickerungssysteme vorgesehen sind, muss der Einfluss von Beschaffenheit und Menge des Regenwassers berücksichtigt werden.

Die Maßnahmen zur Erfüllung der geforderten Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie werden im Bewirtschaftungsplan für die Einzugsgebiete zusammengefasst.

5.1.6 Vermeidung von Gerüchen sowie giftigen, explosiven oder korrosiven Gasen

Die Kanalisation muss so geplant, gebaut, unterhalten und betrieben werden, dass Geruchsbelästigungen sowie giftige, explosive oder korrosive Gase vermieden werden.

5.1.7 Vermeidung von Lärm und Erschütterungen

Das System muss so geplant, gebaut, unterhalten und betrieben werden, dass Lärm und Erschütterungen minimiert werden.

5.1.8 Nachhaltige Verwendung von Produkten und Werkstoffen

Produkte, Werkstoffe und die damit verbundenen Bauweisen sind so auszuwählen, dass die Erschöpfung der endlichen Ressourcen minimiert wird unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer des Bauteils und des Potentials zur Wiederverwendung oder zum Recycling, z. B. Minimierung des Aushubvolumens und Wiederverwendung des Aushubmaterials.

5.1.9 Nachhaltiger Energieeinsatz

Durch Planung und Betrieb von Entwässerungssystemen muss, sofern praktikabel, der Einsatz von Energie über die Nutzungsdauer des Systems minimiert werden.

5.1.10 Baulicher Zustand und Nutzungsdauer

Abwasserleitungen, Kanäle sowie andere Bauteile müssen so geplant, gebaut, unterhalten und betrieben werden, dass der bauliche Zustand über die Nutzungsdauer aufrechterhalten wird.

5.1.11 Aufrechterhaltung des Abflusses

Das System muss so geplant, gebaut, unterhalten und betrieben werden, dass sämtliche zulässige Zuflüsse bis zum Entlastungspunkt verlässlich abgeleitet werden können und dadurch ein sicherer, umweltverträglicher und wirtschaftlicher Betrieb des Systems erreicht wird.

5.1.12 Wasserdichtheit

Neue Abwasserleitungen und -kanäle sowie andere Bauteile müssen nach den Prüfanforderungen von EN 1610 dicht sein. Bestehende Abwasserleitungen und -kanäle und dazugehörige Sonderbauwerke müssen entsprechend den nationalen oder örtlichen Prüfanforderungen dicht sein.

5.1.13 Angrenzende Bauten sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen nicht gefährden

Das Entwässerungssystem muss so geplant, gebaut, unterhalten und betrieben werden, dass bestehende, angrenzende Bauten sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen nicht gefährdet sind.

5.1.14 Beschaffenheit der Abwassereinleitungen in das System

Das Entwässerungssystem kann so geplant sein, dass sowohl häusliches als auch nichthäusliches Abwasser eingeleitet werden kann. Die Beschaffenheit der nichthäuslichen Abwassereinleitungen muss so überwacht werden, dass weder die Bausubstanz noch die Funktion des Systems beeinträchtigt werden oder Umweltgefährdungen entstehen. Nationale oder lokale Vorschriften können Anforderungen an die Beschaffenheit der Abwassereinleitungen in das System enthalten.

5.2 Festlegung der Leistungsanforderungen für ein Entwässerungssystem

5.2.1 Einleitung

Systeme aus Abwasserleitungen und -kanälen sind Bestandteil des kommunalen Entwässerungssystems (siehe Bild 3). Kommunale Entwässerungssysteme umfassen die gesamte Infrastruktur für das Management von Abwasser und Regenwasser in der bebauten Umwelt. Das Ausmaß und die Rolle eines Systems aus Abwasserleitungen und -kanälen innerhalb eines kommunalen Entwässerungssystems sind abhängig von den lokalen Randbedingungen für jedes System.

Kommunale Entwässerungssysteme sind Teil eines weiter umfassenden Wassermanagementsystems (siehe Bild 3). Die Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) und die Hochwasserrahmenrichtlinie (2007/60/EG) liefern durch den Bewirtschaftungsplan für die Einzugsgebiete und Managementpläne für Hochwasserrisiken die Grundlage für ein integrales Management des gesamten Wassermanagementsystems.

Integrales Kanalmanagement berücksichtigt Wechselwirkungen zwischen dem System aus Abwasserleitungen und -kanälen und dem kommunalen Entwässerungssystem als Ganzes sowie der weiteren aquatischen Umwelt.

Um die Leistung des Systems zu beurteilen und Weiterentwicklung von Planungsgrundlagen zu fördern, müssen von jeder Funktionalanforderung messbare Leistungsanforderungen abgeleitet werden.

Die Leistungsanforderungen sollten die Funktion des Entwässerungssystems berücksichtigen, die im Kontext des gesamten Einzugsgebiets und den anderen Elementen des kommunalen Entwässerungssystems (siehe Bild 3) bestimmt werden sollte. Bei der Bestimmung dieser Funktion sollten die von nationalen oder lokalen Vorschriften oder der zuständigen Stelle festgelegte integrale Strategie zum Umgang mit Wasser und alle Anforderungen des integralen Bewirtschaftungsplans für die Flusseinzugsgebiete berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollten alle sich aus dem integralen Entwässerungsmanagement ergebenden Strategien berücksichtigt werden.

Für jede Funktionalanforderung können rechtliche Anforderungen, öffentliche Erwartungen und finanzielle Zwänge bestehen, die die Leistungsanforderungen beeinflussen.

Beispiele für Leistungsanforderungen in verschiedenen Ländern können von den in Anhang A aufgeführten Organisationen erhalten werden.

Leistungsanforderungen müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und, wenn erforderlich, aktualisiert werden. Leistungsanforderungen an das System sollten bei größeren, bedeutenden Erweiterungen, Unterhaltsmaßnahmen und Sanierungen auf den neuesten Stand gebracht werden.

Prinzipiell müssen die Leistungsanforderungen an ein saniertes System denen an ein neues System entsprechen.

5.2.2 Umweltschutz

In Europa stellt die Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG zusammen mit ihren Tochterrichtlinien einschließlich der Badegewässerrichtlinie 2006/7/EG, der Muschelgewässerrichtlinie 2006/113/EG, der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser und der Grundwasserrichtlinie 2006/118/EG die Grundlage für die Festlegung der Leistungsanforderungen hinsichtlich des Zustandes von Gewässern, einschließlich Grundwasser, Binnenoberflächengewässer und Küstengewässer, dar.

Die Badegewässerrichtlinie 2006/7/EG legt Bestimmungen für die Überwachung und Klassifizierung der Wasserqualität von Badegewässern, dem Management der Wasserqualität von Badegewässern und der Bereitstellung von Informationen für die Öffentlichkeit über die Wasserqualität von Badegewässern fest. Sie legt obligatorische Vorgaben und Richtlinien zur Wasserqualität fest. Sie gilt für Oberflächengewässer, bei denen die zuständige Behörde mit einer großen Zahl von Badenden rechnet und für die sie kein dauerhaftes Badeverbot erlassen hat oder nicht auf Dauer vom Baden abrät.

Die Muschelgewässerrichtlinie 2006/113/EG legt obligatorische Vorgaben und Richtlinien zur Wasserqualität von Muschelgewässern fest und gilt für die Küstengewässer und Brackwasser, die die Mitgliedstaaten als schutz- oder verbesserungsbedürftig bestimmt haben, um die Schalentierfischerei zu unterstützen.

Die Richtlinie (91/27/EWG) über die Behandlung von kommunalem Abwasser legt Anforderungen an die Sammlung, Behandlung und Ableitung von Abwasser fest. Sie schreibt vor, dass bei der Planung, dem Bau und dem Unterhalt von Abwassersammelsystemen die Menge und die Merkmale des Abwassers berücksichtigt, undichte Stellen verhindert und die Verschmutzung von aufnehmenden Gewässern aufgrund von Mischwasserüberläufen beschränkt werden. Die Richtlinie enthält in einer Fußnote folgenden Hinweis: „Da es in der Praxis nicht möglich ist, Kanalisationen und Behandlungsanlagen so zu dimensionieren, dass in Extremsituationen, wie z. B. bei ungewöhnlich starken Niederschlägen, das gesamte Abwasser behandelt werden kann, beschließen die Mitgliedstaaten Maßnahmen zur Begrenzung der Verschmutzung aus Regenüberläufen¹⁾ Solche Maßnahmen könnten vom Mischungsverhältnis, von der Leistungsfähigkeit bezogen auf den Trockenwetterabfluß oder von einer bestimmten tragbaren jährlichen Überlaufhäufigkeit ausgehen.“

Die Grundwasserrichtlinie 2006/118/EG legt Maßnahmen zur Verhinderung und Regulierung der Grundwasserverschmutzung fest. Diese Maßnahmen umfassen Kriterien zur Bewertung des chemischen Zustands des Grundwassers.

Umweltbezogene Leistungsanforderungen an Entwässerungssysteme können auch durch nationale oder lokale Bestimmungen oder die zuständige Stelle festgelegt werden.

Umweltbezogene Leistungsanforderungen an Entwässerungssysteme können hinsichtlich der Emissionsgrenzen für Einleitungen oder der Auswirkungen auf den Zustand des aufnehmenden Oberflächengewässers (einschließlich Grundwasserkörper, Binnenoberflächengewässer und Küstengewässer) festgelegt werden. Die Anforderungen sollten die physikalischen (z. B. Kolke durch hohe Fließgeschwindigkeiten), chemischen, biochemischen und andere relevante Rahmenbedingungen berücksichtigen.

Die vorgeschlagenen Kontrollen der Einleitungen aus Entwässerungssystemen müssen die aquatische Umwelt im Einzugsgebiet (siehe Bild 4) und insbesondere Folgendes berücksichtigen:

- a) den derzeitigen Zustand der aufnehmenden Oberflächengewässer im Einzugsgebiet, einschließlich des chemischen und ökologischen Zustands;
- b) die Ziele für den zukünftigen Zustand der aufnehmenden Oberflächengewässer;
- c) alle anderen vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verbesserung oder negativen Beeinflussung des Zustands der aufnehmenden Gewässer;
- d) alle Strategien zum Erreichen der Ziele.

Zur Festlegung geeigneter Emissionsgrenzen kann eine Umweltmodellierung erforderlich sein.

5.2.3 Hydraulik

In Europa bildet die Hochwasserrahmenrichtlinie 2007/60/EG den Rahmen für das Management von Hochwasserrisiken aller Herkunft. Die Richtlinie erlaubt es den Mitgliedstaaten jedoch, kanalinduzierte Überflutungen aus diesen Vereinbarungen auszuschließen.

Die Leistungsanforderungen sollten unter Berücksichtigung des Schadenspotentials und der Gefahren festgelegt werden.

Leistungsanforderungen hinsichtlich der Überlastungshäufigkeiten oder kanalinduzierten Überflutungen können auch durch nationale oder lokale Bestimmungen oder die zuständige Stelle festgelegt werden.

¹⁾ In EN 752 hat der Begriff „Mischwasserüberlauf“ weitgehend die gleiche Bedeutung wie der Begriff „Regenüberlauf“ in der Richtlinie.

Zur Festlegung der hydraulischen Leistungsfähigkeit eines Entwässerungssystems werden hauptsächlich zwei Verfahren angewandt:

- Die erwartete Häufigkeit der kanalindizierten Überflutung in einem Jahr oder die Jährlichkeit der kanalindizierten Überflutung. In Abhängigkeit von der Art des betroffenen Grundstücks und des Ausmaßes der Personen- und Sachschäden, welche die kanalindizierte Überflutung verursachen würde, können verschiedene Anforderungen an die Überflutungshäufigkeit festgelegt werden. Dadurch können die Anforderungen das Risiko der kanalindizierten Überflutung widerspiegeln und dabei sowohl die erwartete Häufigkeit der kanalindizierten Überflutung (die erwartete Häufigkeit) als auch ihre Auswirkungen (wie etwa die Art des überfluteten Grundstücks) berücksichtigen.
- Die erwartete Überlastungshäufigkeit von Abwasserleitungen und –kanälen kann in Abhängigkeit von der Art des betroffenen Grundstücks und der erwarteten Häufigkeit, mit der die Überlastung zu kanalindizierten Überflutungen führen würde, festgelegt werden (z. B. Kellerräume).

Die Empfindlichkeit der Überlastung oder erwarteten Häufigkeit der kanalindizierten Überflutungen unter Berücksichtigung möglicher Veränderungen der Niederschlagsmengen aufgrund von Klimaveränderungen sollte berücksichtigt werden.

Die Einleitung von Abwasser, welches Niederschlagswasser enthält, kann sich auf das Überflutungsrisiko von aufnehmenden Oberflächengewässern auswirken. Es können auch Leistungsanforderungen zur Beschränkung der Entlastungsrate oder -menge aus Entwässerungssystemen festgelegt werden, um das Überflutungsrisiko der aufnehmenden Oberflächengewässer zu beschränken.

Die hydraulischen Leistungsanforderungen an Entwässerungssysteme müssen daher das größere Einzugsgebiet (siehe Bild 4) und insbesondere Folgendes berücksichtigen:

- a) das derzeitige Überflutungsrisiko im Entwässerungssystem und im Einzugsgebiet;
- b) die Ziele für das zukünftige Überflutungsrisiko im Entwässerungssystem und im Einzugsgebiet;
- c) alle anderen vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verbesserung oder negativen Beeinflussung des Überflutungsrisikos im Entwässerungssystem und im Einzugsgebiet;
- d) alle Strategien zum Erreichen der Ziele hinsichtlich des Überflutungsrisikos.

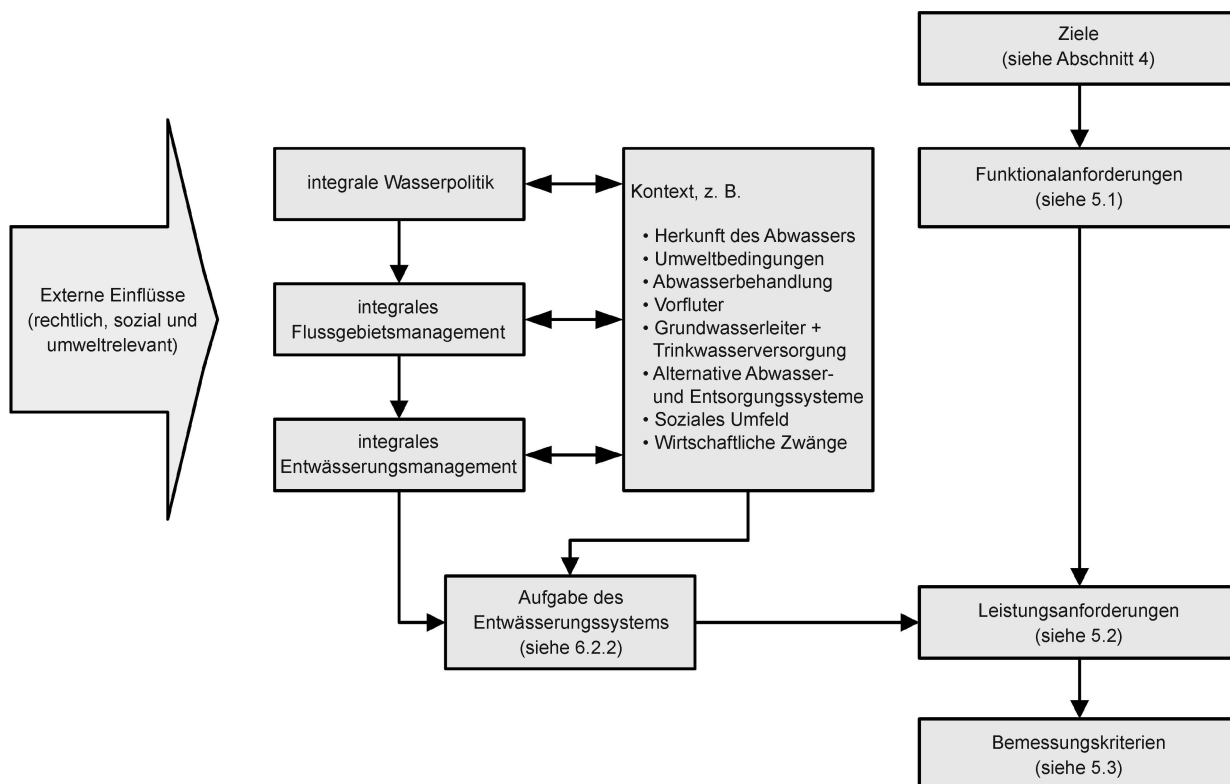


Bild 4 — Fließschema für die Ableitung von Leistungsanforderungen

5.3 Bemessungskriterien

5.3.1 Einleitung

Um sicherzustellen, dass das System während seiner geplanten Nutzungsdauer die Leistungsanforderungen einhält, sollten Bemessungskriterien festgelegt werden, die üblicherweise über die Leistungsanforderungen hinausgehen. Die Bemessungskriterien sollten unter Berücksichtigung aller vorhersehbaren Veränderungen während der Nutzungsdauer des Systems auf einem Niveau festgelegt werden, das sicherstellt, dass das System die Leistungskriterien dauerhaft erfüllt. Bemessungskriterien müssen zu erwartende Durchflussänderungen über die Nutzungsdauer eines Entwässerungssystems berücksichtigen, wenn diese nicht anderweitig in der Bemessung berücksichtigt sind. Die Veränderungen, die berücksichtigt werden sollten, können Folgendes umfassen:

- erhöhte Abflussmengen aufgrund neuer Siedlungsentwicklungen;
- erhöhte Abflussmengen aufgrund von Veränderungen an bestehenden Siedlungsgebieten;
- vermindertes hydraulisches Leistungsvermögen aufgrund von Verschlechterungen des Zustands der Abwasserkanäle oder Verschleiß der Pumpen;
- vermindertes hydraulisches Leistungsvermögen aufgrund von Ablagerungen in den Abwasserkanälen.

5.3.2 Hydraulische Bemessungskriterien

5.3.2.1 Einleitung

Bemessungskriterien müssen zu erwartende Durchflussänderungen über die Nutzungsdauer eines Entwässerungssystems berücksichtigen, wenn diese nicht anderweitig in der Bemessung berücksichtigt sind. Die möglichen Auswirkungen des Klimawandels sollten in Betracht gezogen werden. Damit wird sichergestellt, dass der Abwasserkanal auch weiterhin die Leistungskriterien über die Nutzungsdauer des Systems erfüllt.

Die Häufigkeit eines Ereignisses kann entweder als Jährlichkeit oder als Wahrscheinlichkeit für die Überschreitung innerhalb eines Jahres ausgedrückt werden.

Bemessungskriterien können für Folgendes festgelegt werden:

- a) die erwartete Häufigkeit, mit der keine Überlastung des Entwässerungssystems eintritt;
- b) die erwartete Häufigkeit, mit der ein festgelegtes Maß an Überlastung des Entwässerungssystems eintritt;
- c) die erwartete Häufigkeit von kanalindizierter Überflutung oder Oberflächenüberflutung (können ohne Überlastung auftreten); und
- d) die Auswirkungen der Abflüsse aus den Ausläufen auf Überschwemmungen des aufnehmenden Oberflächengewässers oder auf die grundwasserindizierte Überflutung;
- e) die Auswirkungen der Abflüsse auf den Betrieb der Kläranlage.

Die Art der Bemessungskriterien ist anhängig von der Art des verwendeten Bemessungsverfahrens.

Bei der Auswahl der hydraulischen Bemessungskriterien für Regenwasserkanäle sind die gängigen Berechnungsverfahren zu berücksichtigen. In jedem Falle sollten die möglichen Auswirkungen einer Überflutung in Betracht gezogen werden.

Wenn einfache Bemessungsverfahren angewandt werden, werden die Bemessungskriterien üblicherweise in Bezug auf relativ häufig auftretende Bemessungsregenereignisse ausgedrückt, die das Rohr lediglich füllen, ohne es zu überlasten, in dem Wissen, dass dies im Allgemeinen Schutz gegen kanalindizierte Überflutungen durch weitaus gravierendere Regenereignisse bietet. Das Ausmaß des Hochwasserschutzes hängt von lokalen Faktoren ab (z. B. Topografie, Gefälle des Abwasserkanals).

Wenn komplexere Verfahren angewandt werden und es möglich ist, die erwartete Häufigkeit der kanalindizierten Überflutungen vorherzusagen, sollten zudem auch Bemessungskriterien für die kanalindizierten Überflutungen angewandt werden.

Sowohl die erwartete Häufigkeit der Regenereignisse als auch die erwartete Überflutungshäufigkeit dürfen als Jährlichkeit, was den mittleren Zeitraum in Jahren zwischen Ereignissen darstellt oder als die Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis jedes Jahr auftreten wird, ausgedrückt werden.

5.3.2.2 Bemessungskriterien für vollgefüllte Rohre

Bei der Festlegung von Bemessungsregenriterien für Misch- oder Trennsystemen, die für Vollfüllung bemessen werden, sollten die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- ob es angeschlossene Kellerräume gibt, die nicht durch Rückschlagventile, Abwasserhebeanlagen oder Pumpstationen geschützt sind;
- ob die Möglichkeit besteht, dass die Überlastung zu einer Überflutung der Kellerräume führen kann.
- ob für die Planung ebenfalls Bemessungskriterien für die Überflutungshäufigkeit festgelegt sind.

Nationale oder lokale Vorschriften oder die zuständige Stelle können Bemessungsregenereignisse festlegen.

Die Bemessungsregenhäufigkeit ist die Regenintensität, die dazu führt, dass das Rohr vollgefüllt ist. Beispiele für Bemessungsregenhäufigkeiten sind in Tabelle 2 angegeben. Für Misch- und Trennsysteme dürfen verschiedene Bemessungskriterien festgelegt werden.

Tabelle 2 — Beispiele für Bemessungsregenhäufigkeiten für vollgefüllte Rohre

Ort	Bemessungsregenhäufigkeiten ^a	
	Jährlichkeit (in Jahren)	Wahrscheinlichkeit für eine Überschreitung in 1 Jahr
Ländliche Gebiete	1	100 %
Wohngebiete	2	50 %
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	5	20 %
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	10	10 %

^a Für diese Bemessungsregenereignisse darf das Rohr lediglich vollgefüllt und nicht überlastet sein.

5.3.2.3 Bemessungskriterien für kanalindizierte Überflutungen

Bemessungshäufigkeiten für kanalindizierte Überflutungen sollten festgelegt werden, um das Risiko von kanalindizierten Überflutungen unter Berücksichtigung der kanalindizierten Überflutungshäufigkeiten und -folgen umgehen zu können.

ANMERKUNG Die Anordnung des Entwässerungssystems zusammen mit dem oberflächlichen Retentionsraum werden zur Erreichung dieser Bemessungskriterien gemeinsam betrachtet.

Die Auswirkungen einer kanalindizierten Überflutung hängen von der Beschaffenheit der Oberflächen oder der Gebäudeart ab, auf die sie einwirkt. Dies hängt wiederum von den Oberflächeneigenschaften und den Wegen des aus Überflutungen resultierenden Wassers auf der Oberfläche ab. Die Auswirkungen können Sachbeschädigung und Auswirkungen auf die Gesundheit oder Sicherheit von Menschen umfassen. Bemessungskriterien sollten Folgendes berücksichtigen:

- a) tiefes oder schnell fließendes Wasser bei einer Überflutung stellt eine erhöhte Gefahr für Menschen dar;
- b) Überschwemmungen in Gebäuden können hohe wirtschaftliche Schäden verursachen und stellen eine Gefahr für Leben und Gesundheit dar;
- c) Überflutungen, die sich auf äußere Flächen beschränken, wie Straßen, verursachen oft nur geringe Schäden.

Bei Orten mit einem hohen Schadens- oder Gefährdungspotential sollten unter Berücksichtigung der Wege des Wassers und des Einflusses der Oberflächeneigenschaften (z. B. Bordsteine) umfassende Untersuchungen durchgeführt werden.

Für Misch- und Trennsysteme dürfen unterschiedliche Bemessungskriterien festgelegt werden.

Nationale oder lokale Vorschriften oder die zuständige Stelle können Bemessungsregenhäufigkeiten für kanalindizierte Überflutungen festlegen.

Beispiele für Bemessungskriterien für die Häufigkeit von kanalindizierten Überflutungen sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Beispiele für Bemessungskriterien für kanalindizierte Überflutungen für stehendes Wasser aus Überflutungen

Auswirkung	Beispielhafte Orte	Beispiele für Bemessungshäufigkeiten von kanalindizierten Überflutungen	
		Jährlichkeit <i>Jahre</i>	Überschreitens- wahrscheinlich- keit in 1 Jahr
Sehr gering	Straßen oder offene Flächen abseits von Gebäuden	1	100 %
Gering	Agrarland (in Abhängigkeit von der Landnutzung, z. B. Weidegrund, Ackerbau)	2	50 %
Gering bis mittel	Für öffentliche Einrichtungen genutzte offene Flächen	3	30 %
Mittel	An Gebäude angrenzende Straßen oder offene Flächen	5	20 %
Mittel bis stark	Überflutungen in genutzten Gebäuden, mit Ausnahme von Kellerräumen	10	10 %
Stark	hohe Überflutungen in genutzten Kellerräumen oder Straßenunterführungen	30	3 %
Sehr stark	kritische Infrastruktur (z. B. Krankenhäuser, U-Bahn)	50	2 %
ANMERKUNG 1 Die Jährlichkeit sollte erhöht werden (Wahrscheinlichkeiten reduziert), wo das Wasser aus Überflutungen schnell fließt.			
ANMERKUNG 2 Bei der Sanierung von bestehenden Systemen und wo das Erreichen derselben Bemessungskriterien für ein neues System übermäßige Kosten zur Folge hätte, darf ein niedrigerer Wert in Betracht gezogen werden.			
ANMERKUNG 3 Nationale oder lokale Vorschriften oder die zuständige Stelle können Werte festlegen, die sich von den Werten in dieser Tabelle wesentlich unterscheiden.			

5.3.2.4 Auswirkungen auf stromabwärts liegende (unterwässrige) Wasserkörper

Bemessungskriterien können für die Auswirkungen von Abflüssen aus Ausläufen für das Überflutungsrisiko auf das aufnehmende Oberflächengewässer festgelegt werden. Die Kriterien dürfen in absoluten Zahlen oder durch Verweisung auf die gegenwärtigen Bedingungen angegeben werden. Solche Kriterien können Folgendes umfassen:

- a) Steuerung der Abflussraten und -mengen aus dem entwässerten Bereich; wie etwa
 - 1) Begrenzung des Spitzenabflusses und der Spitzenabflussmenge bei vorgegebenen Niederschlagsverhältnissen auf festgelegte Werte;
 - 2) Sicherstellen, dass der Spitzenabfluss oder die Spitzenabflussmenge bei vorgegebenen Niederschlagsverhältnissen nicht zunehmen.
- b) Kriterien für die Überflutungshäufigkeiten von aufnehmenden Oberflächengewässern; wie etwa
 - 1) keine Zunahme der Überflutungshäufigkeit des Oberflächengewässers;
 - 2) Begrenzung der Überflutungshäufigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers auf vorgegebene Werte.

5.3.3 Umweltrelevante Bemessungskriterien

Es gibt zwei Vorgehensweisen, um Bemessungskriterien für die Überwachung von Umweltbelastungen durch Entwässerungssysteme festzulegen:

- einheitliche Emissionsgrenzwerte können durch nationale oder lokale Vorschriften oder durch die zuständige Stelle für die allgemeine Anwendung für verschiedene Arten von Abwassereinleitungen festgelegt werden;
- ortsspezifische Emissionsgrenzwerte für die jeweiligen Einleitungsstellen können durch nationale oder lokale Vorschriften oder durch die zuständige Stelle festgelegt werden, um die Anforderungen an die Wasserqualität und Eigenschaften des aufnehmenden Oberflächengewässers zu erfüllen, unter Berücksichtigung der Emissionsgrenzen und der spezifischen Bedürfnisse des aufnehmenden Oberflächengewässers.

In vielen Fällen sollte eine Kombination der beiden Vorgehensweisen in Betracht gezogen werden.

Einheitliche Emissionsgrenzwerte werden im Allgemeinen unter Berücksichtigung der technischen Möglichkeiten für die verschiedenen Arten von Abwassereinleitungen festgesetzt. Sie bilden die Grundlage für die Festlegung von ortsspezifischen Emissionsgrenzwerten, so dass das Selbstreinigungsvermögen des aufnehmenden Oberflächengewässers nicht gefährdet wird. Einheitliche Emissionsgrenzwerte sind wahrscheinlich bei Einleitungen in empfindliche Gewässer, wie solche von Erholungsgebieten und Wassergewinnungsgebieten, sowie in Seen nicht anwendbar. In diesen Fällen sind im Allgemeinen strengere ortsspezifische Emissionsgrenzwerte erforderlich, um die Vorgaben für die Wasserqualität des aufnehmenden Oberflächengewässers zu erfüllen.

Der Ansatz mit ortsspezifischen Emissionsgrenzwerten berücksichtigt nicht nur die Auswirkungen einer einzelnen Einleitung, sondern die gesamtheitlichen Auswirkungen aller Einleitungen in ein aufnehmendes Oberflächengewässer. Diese Einleitungen, einschließlich solcher aus Industrie, Kläranlagen und diffusen Quellen, erfordern eine umfassende Betrachtung zur Festlegung von Lösungsmöglichkeiten.

Die zuständige Stelle für Umweltschutzbelange kann die aufnehmenden Oberflächengewässer nach derzeitigen oder künftigen Nutzungen oder Interessen einteilen, z. B.:

- Trinkwassergewinnung;
- Fischerei;
- Baden oder sonstige Wassersportaktivitäten;
- besonderes Ökosystem.

Die Emissionsgrenzwerte können dann durch nationale oder lokale Vorschriften oder von der zuständigen Stelle festgelegt werden, gegebenenfalls unter Verwendung von Simulationsmodellen für die Wasserqualität.

5.3.4 Kriterien für die statische Bemessung

Die Kriterien für die statische Bemessung sollten unter Berücksichtigung der Einwirkungen auf Bauwerke nach EN 1991 (alle Teile) und unter Berücksichtigung der in EN 1990 festgelegten Grundsätze der statischen Bemessung oder bei erdüberdeckten Rohrleitungen unter Berücksichtigung von EN 1295-1 festgelegt werden. Die Bemessungskriterien können umfassen:

- a) Festschreibung einer geplanten Nutzungsdauer für jede Systemkomponente;
- b) Festschreibung der Lasten, welchen jede Systemkomponente standhalten muss;
- c) Festschreibung von speziellen anzuwendenden Sicherheitsfaktoren.

5.3.5 Betriebliche Kriterien

Betriebliche Bemessungskriterien sollten festgelegt werden, um Folgendes sicherzustellen:

- a) die Sicherheit und Gesundheit des Betriebspersonals beim Unterhalt des Systems;
- b) den verlässlichen Betrieb des Systems (z. B. Verstopfungen oder Pumpenausfälle).

6 Integrales Kanalmanagement

6.1 Einleitung

Integrales Kanalmanagement ist der Prozess der Erreichung eines Verständnisses vorhandener oder vorgesehener Entwässerungssysteme sowie der Nutzung dieser Information zur Entwicklung von Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die hydraulische, umweltrelevante, bauliche und betriebliche Leistungsfähigkeit den festgelegten Leistungsanforderungen entspricht, unter Berücksichtigung der zukünftigen Bedingungen und wirtschaftlichen Effizienz. Es umfasst das Asset Management für das Entwässerungssystem.

Integrales Kanalmanagement sollte im Rahmen der Management-Grundsätze des Abwasserentsorgungsunternehmens durchgeführt werden. Nationale oder lokale Vorschriften oder die zuständige Stelle können diese Grundsätze beeinflussen.

Die Grundsätze umfassen:

- a) technische Grundsätze, um Übereinstimmung mit den Leistungsanforderungen zu erreichen. Diese enthalten gesetzliche Anforderungen bezüglich der Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen;
- b) Grundsätze des Asset Managements einschließlich wirtschaftlicher Grundsätze;
- c) Grundsätze des Risikomanagements;
- d) Verpflichtungen gegenüber Dritten.

Die wirtschaftlichen Grundsätze können umfassen:

- e) Vermeidung umfassender Minderungen der Vermögenswerte (Assets) oder Kompensation von vergangenen Minderungen;
- f) Bestimmung der langfristigen finanziellen Anforderungen durch Erarbeitung von Investitionsbedarfsplänen, um die festgelegte Leistungsfähigkeit zu erreichen;
- g) Bestimmung von optimalen Niveaus von Finanzmitteln unter Berücksichtigung der Kosten und Nutzen;

- h) Vorhersage und Abgleich von zukünftigen Abwassergebühren;
- i) Einteilung von Ausgaben in Phasen, um ein verwaltbares Ausgabenprofil über die gesamte Dauer des Plans zu erhalten;
- j) Abstimmen der Arbeiten mit anderen Infrastrukturträgern;
- k) Einteilung der Arbeiten, um eine gleichmäßige Arbeitsbelastung zu erreichen, und damit den bestmöglichen Einsatz von Personal und Ausrüstung zu erzielen.

Der Ablauf des integralen Kanalmanagements ist in Bild 5 dargestellt.

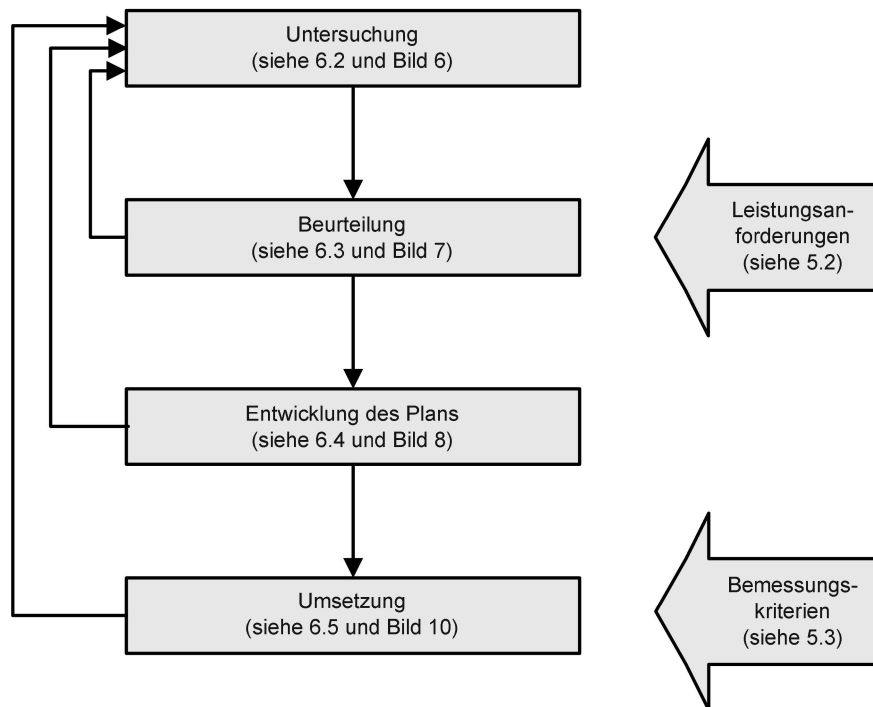


Bild 5 — Fließschema des integralen Kanalmanagements

Das integrale Kanalmanagement beinhaltet 4 grundlegende Aktivitäten:

- Untersuchung aller Leistungsaspekte des Entwässerungssystems in angemessenem Umfang;
- Beurteilung der Leistung durch Vergleich mit den Leistungsanforderungen einschließlich des Erkennens von Ursachen für Leistungsversagen;
- Entwicklung des Plans der durchzuführenden Maßnahmen;
- Umsetzung des Plans.

Der Bedarf weiterer Untersuchungen kann entweder während der Beurteilung der Leistung oder während der Entwicklung des Maßnahmenplanes erkennbar werden.

Integrales Kanalmanagement bildet die Grundlage für den Betrieb und die Sanierung des Entwässerungssystems. Die Information wird regelmäßig für das zukünftige Management des Entwässerungssystems aktualisiert.

Bei großen Entwässerungssystemen, etwa bei solchen, die der Entwässerung einer großen Stadt dienen, darf nach einer Voruntersuchung des gesamten Systems zunächst ein Leitplan für das integrale Kanalmanagement erarbeitet werden. Anschließend dürfen im Zusammenhang mit dem Leitplan für jedes Teileinzugsgebiet ausführlichere Pläne erarbeitet werden (siehe Bild 6).

Der Plan für das integrale Kanalmanagement wird während der Umsetzungsphase durch nachfolgende Untersuchungen, Beurteilungen und Planung weiter ausgearbeitet, um Arbeitsprogramme und einzelne Projekte zur Umsetzung des Plans zu entwickeln (siehe 6.5).



Bild 6 — Zunehmende Detailliertheit bei der Planung des integralen Kanalmanagements

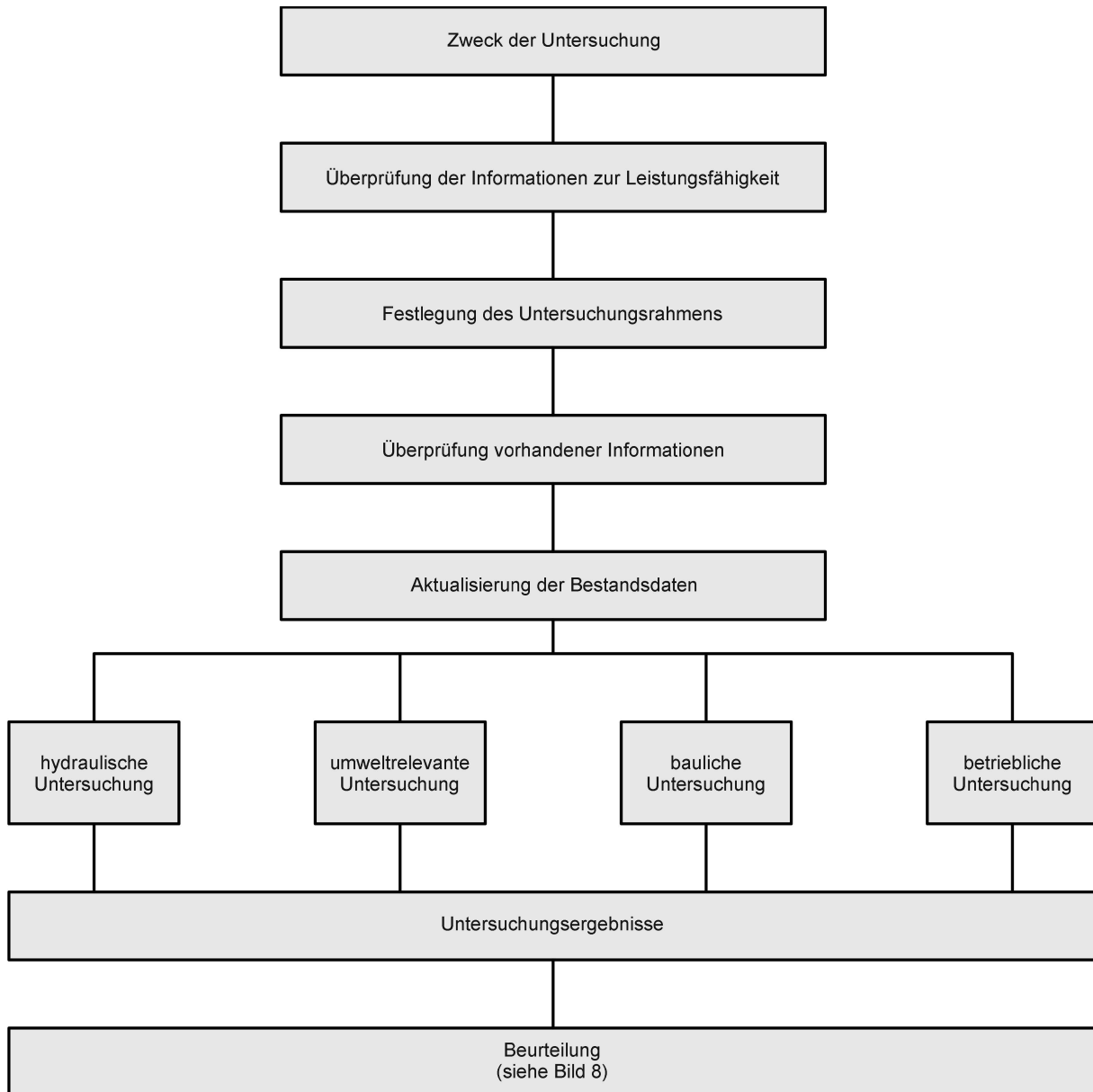
Die Randbedingungen angrenzender Entwässerungssysteme und anderer kommunaler Entwässerungssysteme oder von Flusssystemen sollten in jeder Phase berücksichtigt werden.

6.2 Untersuchung

6.2.1 Einleitung

Die Untersuchung ist der erste Schritt im integralen Kanalmanagement, wie unter 6.1 beschrieben (siehe Bild 5). Der Ablauf für die Untersuchung ist in Bild 7 dargestellt.

Beschädigte, mangelhafte und hydraulisch überlastete Abwasserleitungen und -kanäle stellen eine potentielle Gefahrenquelle bezüglich kanalindizierter Überflutung und Einstürzen sowie Verunreinigungen von aufnehmenden Oberflächengewässern, Grundwasser und Boden dar. Die Probleme in bestehenden Entwässerungssystemen stehen häufig in Wechselbeziehung zueinander, und Verbesserungsmaßnahmen werden oft zur gleichzeitigen Lösung mehrerer Probleme geplant. Die Untersuchungen und die Planung von Sanierungsmaßnahmen sollten sich auf das gesamte Einzugsgebiet erstrecken, um somit alle Probleme und ihre Ursachen gemeinsam berücksichtigen zu können. In großen Entwässerungssystemen kann es erforderlich werden, bei der Untersuchung von geeigneten Teilsystemen auszugehen. Die in dieser Norm beschriebene Vorgehensweise lässt sich auf jedes Entwässerungssystem anwenden, jedoch sollten im Einzelfall Alter, Lage und Art des Systems, verwendete Werkstoffe sowie funktionelle und klimatische Faktoren berücksichtigt werden.



*Andere Typen zur Untersuchung/Überwachung sind ebenfalls möglich.

Bild 7 — Fließschema der Untersuchung

6.2.2 Zweck der Untersuchung

Die Untersuchung wird zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Systems aus Abwasserleitungen und -kanälen sowie seiner Systemkomponenten durchgeführt. Die Zielstellung der Untersuchung kann:

- die strategische Planung
- 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 muss jene Systemkomponenten des Entwässerungssystems enthalten, die notwendig sind, um den Zweck der Untersuchung zu erfüllen. EN 13508-1 enthält Anleitungen zur Zustandserfassung und Beurteilung des Entwässerungssystems.

6.2.3 Überprüfung der Informationen zur Leistungsfähigkeit

Durch Berichte über Störfälle wie Kanaleinstürze, kanalindizierte Überflutungen und Gewässerverschmutzungen sowie aus vorhergehenden Untersuchungen kann auf die Art möglicher Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit bestehender Entwässerungssysteme geschlossen werden. Detaillierte Angaben zur Leistungsüberwachung befinden sich unter 10.2. Aufzeichnungen früherer Störfälle und andere relevante Daten müssen zusammengestellt und analysiert werden. Diese Angaben sollten verwendet werden, um den Untersuchungsrahmen festzulegen.

Sind in mehreren Einzugsgebieten oder Teileinzugsgebieten Untersuchungen erforderlich, können aufgrund der gesammelten Informationen die Prioritäten für die Untersuchung der erkannten Probleme in den einzelnen Einzugsgebieten festgelegt werden (z. B. durch den Vergleich der Untersuchungskosten mit dem erzielbaren Nutzen). Diese Prioritäten können dann bei der Erstellung eines umfassenden Programms verwendet werden, damit in den Einzugsgebieten die dringendsten Problemen zuerst untersucht werden.

6.2.4 Festlegung des Untersuchungsrahmens

Nach der Überprüfung der aktuellen Informationen zur Leistungsfähigkeit kann die Entscheidung getroffen werden, ob eine Untersuchung durchzuführen ist und ob aufgrund der Ausmaße der Probleme die Ausweitung der Untersuchungen auf das gesamte Einzugsgebiet gerechtfertigt ist. Der Umfang und die Bearbeitungstiefe der daraus folgenden Untersuchung der hydraulischen, umweltrelevanten, baulichen und betrieblichen Aspekte sind festzulegen. Weitere Anleitungen zur Art der Untersuchungen sind in EN 13508-1 enthalten.

6.2.5 Überprüfung der vorhandenen Information

Die Erfassung und Überprüfung aller verfügbaren relevanten Informationen eines Entwässerungssystems sind durchzuführen und bilden die Grundlage für die anschließende Planung aller weiteren Tätigkeiten.

Es sollte zudem eine Prüfung der für das Kanalmanagement erforderlichen Informationen vorgenommen werden.

Aufgrund der Beurteilung dieser Informationen sollte festgelegt werden, welche zusätzlichen Erhebungen für die Durchführung der Untersuchung (siehe EN 13508-1:2012, 5.4) erforderlich sind.

6.2.6 Aktualisierung der Bestandsdaten

Falls Bestandsdaten unvollständig sind, müssen sie aktualisiert werden, so dass für die Durchführung der Untersuchung ausreichende Informationen über das Entwässerungssystem verfügbar sind.

ANMERKUNG Die Aktualisierung anderer Informationen ist in den hydraulischen, umweltrelevanten, baulichen und betrieblichen Untersuchungen enthalten.

6.2.7 Hydraulische Untersuchung

Für die ausreichende Bestimmung der Abflüsse (Trockenwetter- und Regenwetterabfluss, der Infiltration, Zufluss durch Spalten bei Schachtabdeckungen (zwischen Deckel und Rahmen), Exfiltration und Fehllanschlüsse) können Prüfungen und Inspektionen erforderlich sein. Dies kann Niederschlags- und Abflussmessungen, die Feststellung von Fehllanschlüssen und Grundwassermessungen umfassen.

In manchen Fällen ist zum Verständnis des hydraulischen Verhaltens eines Entwässerungssystems der Einsatz eines Abflusssimulationsmodells notwendig. Ein derartiges Modell sollte auf Grundlage von Bestandsdaten erstellt werden, die nach einer Untersuchung des tatsächlichen Bestands aktualisiert wurden. Üblicherweise wird ein hydraulisches Modell nicht empfohlen, wenn

- keine hydraulischen Probleme bekannt sind (dies ist besonders bei Schmutzwasserkanalisationen der Fall) und
- keine Regenentlastungsbauwerke vorhanden sind und
- keine bedeutsamen neuen Siedlungsentwicklungen im Entwässerungssystem vorgesehen sind; und
- bauliche Probleme durch Maßnahmen zu lösen sind, welche die hydraulische Leistungsfähigkeit des Abwasserkanals nicht verringern.

Informationen über die Anwendung computergestützter Modelle zur Abflusssimulation enthält [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung].

6.2.8 Umweltrelevante Untersuchung

Die Umweltauswirkungen sind von der Beschaffenheit des Abwassers und seines Potentials, aus dem System zu entweichen, abhängig.

Die Beschaffenheit des aufnehmenden Oberflächengewässers muss ermittelt und mit den Anforderungen verglichen werden. Werden diese nicht erfüllt, ist zu prüfen, ob die Entwässerungssysteme dabei einen maßgebenden Einfluss haben.

Andere umweltrelevante Aspekte wie Lärm, Geruch und optische Beeinträchtigungen sowie potentielle Bodenverunreinigungen sollten berücksichtigt werden.

6.2.9 Bauliche Untersuchung

Es ist von besonderer Bedeutung, dass die Untersuchung des Systems gezielt erfolgt, um Doppelarbeit zu vermeiden. Die bauliche Untersuchung kann entweder eine vollständige Untersuchung des Entwässerungssystems oder eine selektivere Vorgehensweise umfassen. Das Alter und die Lage der vorhandenen Infrastruktur, die geotechnischen Daten einschließlich der Bettungszone und Umgebung sowie das Potential von Schäden an bestehenden Gebäuden und anderen Ver- und Entsorgungseinrichtungen sollte in Betracht gezogen werden.

Weitere quantitative und qualitative Untersuchungsverfahren können nach Bedarf eingesetzt werden. Dazu gehören Schallmessgeräte (für mit Wasser gefüllte Rohre) sowie Radar oder andere geophysikalische Verfahren (z. B. zur Feststellung von Hohlräumen hinter der Kanalwand) oder mechanische Verfahren (z. B. Abdrücken von Innen, um die Wandsteifigkeit zu messen). Untersuchungen zur chemischen Zusammensetzung des Grundwassers und des Bodens sollten durchgeführt werden, wo diese die bauliche Unversehrtheit beeinträchtigen können.

Die Ergebnisse der baulichen Untersuchungen können auch bei der Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und der Auswirkungen auf die Umwelt von Bedeutung sein.

6.2.10 Betriebliche Untersuchung

Bestehende betriebliche Abläufe, Inspektions- und Unterhaltspläne sind anzugeben und aufzuzeichnen.

Die Häufigkeit und Lage von aufgezeichneten betrieblichen Störfällen (z. B. Verstopfungen, Ausfall der Pumpstation, Zusammenbruch des Kanals usw.) sind zu überprüfen.

Der Einfluss von betrieblichen Problemen auf die hydraulische, umweltrelevante und bauliche Leistungsfähigkeit des Systems sollte aus den Berichten über die Störfälle ermittelt werden.

Die Ursachen für wesentliche wiederkehrende betriebliche Störfälle sind zu untersuchen.

Um für betriebliche Probleme die kosteneffizienteste Lösung zu finden, ist es erforderlich, die Ursachen zu untersuchen und zu verstehen. Weitere Informationen sind in 10.4 enthalten.

6.3 Beurteilung

6.3.1 Einleitung

Die Leistungsfähigkeit eines Systems muss anhand der Leistungsanforderungen beurteilt werden (siehe 5.2). Die Leistungsbeurteilung muss die Risiken der Nichterfüllung der Leistungsanforderungen bewerten.

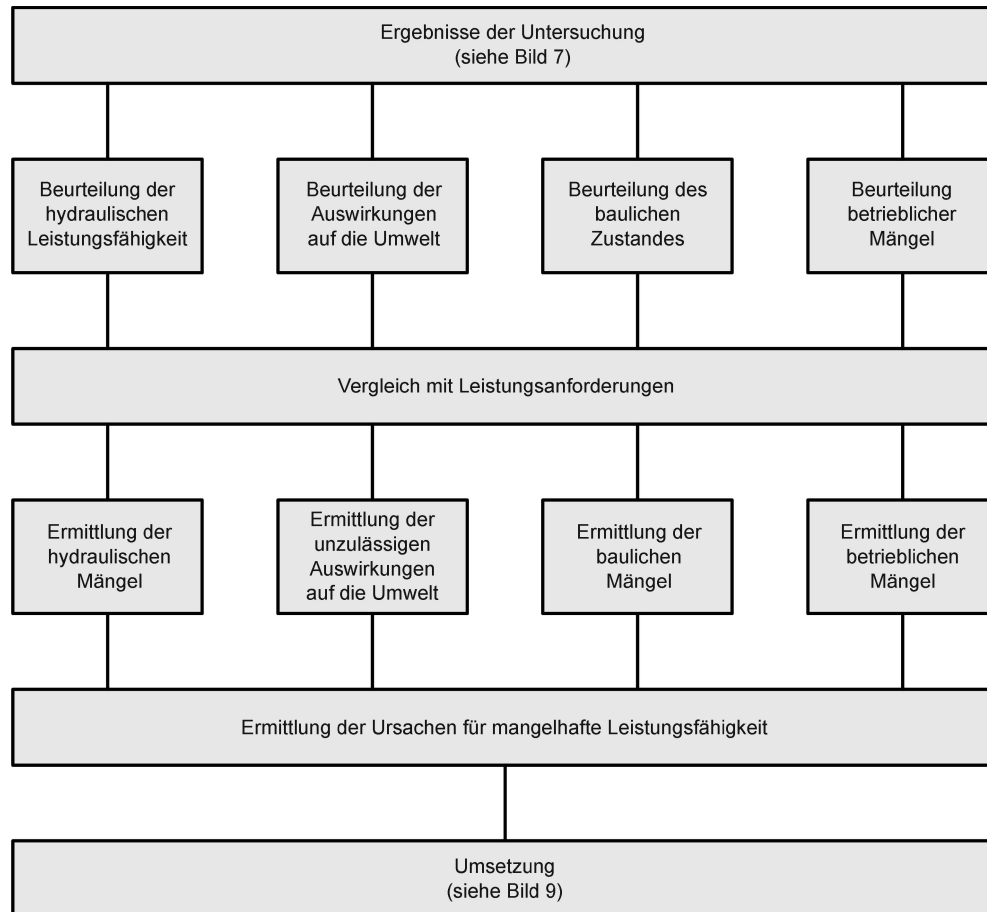


Bild 8 — Fließschema für die Beurteilung

EN 13508-1 enthält Anleitungen zur Zustandserfassung und Beurteilung des Entwässerungssystems.

6.3.2 Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit

Mit den Ergebnissen der hydraulischen Prüfung und/oder des verifizierten Abflusssimulationsmodells ist die Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Systems bezüglich der gestellten Anforderungen (siehe 5.2.3) für verschiedene Regenereignisse vorzunehmen.

6.3.3 Beurteilung der Auswirkungen auf die Umwelt

Die Ergebnisse der Untersuchungen müssen zusammen mit den Informationen über Häufigkeiten, Dauern und Mengen der Einleitungen in das aufnehmende Oberflächengewässer betrachtet werden. Diese Einleitungswerte sollten, soweit verfügbar, mit einem verifizierten Abflusssimulationsmodell oder mit Vorort-Messungen ermittelt werden (siehe Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung). Diese Aussagen sind dann zur Beurteilung der Auswirkungen des Entwässerungssystems auf die Umwelt (einschließlich der Auswirkungen auf Boden und Grundwasser) heranzuziehen.

Die Ergebnisse der Untersuchung der baulichen Aspekte (siehe 6.2.9), die Erfassung des industriellen Abwassers und andere relevante Untersuchungen sind auszuwerten nach:

- Herkunft gefährlicher Abflüsse;
- Überschreitung erlaubter Konzentrationen und Einleitungen;
- anderen Abweichungen von Erlaubnissen oder Bewilligungen.

6.3.4 Beurteilung des baulichen Zustandes

Nach der Inspektion des Systems ist aufgrund der Beurteilung der Ergebnisse festzustellen, wo ein Handlungsbedarf besteht. Dafür wurden mehrere Verfahren entwickelt. Einzelheiten dazu können von den in Anhang A aufgeführten Organisationen erhalten werden.

6.3.5 Beurteilung der betrieblichen Leistungsfähigkeit

Die betriebliche Leistungsfähigkeit eines Systems, die durch die Anzahl der betrieblichen Störfälle oder von Versagen gemessen wird, sollte beurteilt werden. Sie sollte in einem Datenmanagementsystem erfasst werden.

6.3.6 Vergleich mit den Leistungsanforderungen

Die Ergebnisse der Beurteilung der hydraulischen, umweltrelevanten, baulichen und betrieblichen Leistungsfähigkeit sollten zusammengefasst werden, sodass die Gesamtleistung des Systems und seiner Systemkomponenten mit den Leistungsanforderungen verglichen werden kann (siehe 5.2).

Leistungsindikatoren sind ein Instrument für den Vergleich der Gesamtleistung des Systems mit den Leistungsanforderungen. Sämtliche verwendeten Leistungsindikatoren sollten

- klar definiert, prägnant und eindeutig;
- nachprüfbar;
- einfach und leicht anwendbar

sein.

6.3.7 Ermittlung unzulässiger Auswirkungen

Einzelheiten über Teile des Systems, bei denen die hydraulische, umweltrelevante, bauliche und betriebliche Leistungsfähigkeit nicht die Leistungsanforderungen erfüllt, sollten aufgezeichnet werden.

6.3.8 Ermittlung der Ursachen für die mangelhafte Leistungsfähigkeit

Aufgrund der Ergebnisse der hydraulischen, umweltrelevanten, baulichen und betrieblichen Untersuchungen sind die Ursachen für die mangelhafte Leistungsfähigkeit zu ermitteln. Die Auswirkung jeder Ursache sollte beurteilt werden, um geeignete Lösungen zu erarbeiten und die Prioritäten der Maßnahmen festzulegen.

6.4 Planung

6.4.1 Einleitung

Der Plan für das integrale Kanalmanagement darf nach folgenden zwei Arten gestaltet werden:

- a) Der Plan beschreibt den zu befolgenden Ansatz (z. B. ein großer neuer Abwasserkanal zur Verringerung von kanalindizierten Überflutungen oder Reduzierung von Einleitungen in aufnehmende Oberflächengewässer). Beim Leitplan ist diese Art wahrscheinlich, da weitere Einzelheiten später in die Detailpläne für Teile des Einzugsgebiets aufgenommen werden können.
- b) Der Plan umreißt die beabsichtigten Tätigkeiten und Maßnahmen (z. B. ein großer neuer Abwasserkanal oder Abtrennung von Niederschlagswasser zur Verringerung von kanalindizierten Überflutungen oder Reduzierung von Einleitungen in aufnehmende Oberflächengewässer) und legt die Ressourcen und den zeitlichen Rahmen fest.

Bei Leitplänen handelt es sich mit höherer Wahrscheinlichkeit um langfristige (z. B. 25 Jahre) als um mittelfristige Pläne (z. B. 5 Jahre) für integrales Kanalmanagement oder ausführliche Arbeitsprogramme (siehe 6.5).

Das Fließschema für die Erstellung des Plans zur Erfüllung der Leistungsanforderungen ist in Bild 9 enthalten.

6.4.2 Entwicklung integraler Lösungen

Integrale Lösungen, die die Leistungsanforderungen unter Berücksichtigung zukünftiger Bedingungen erfüllen, sind zu entwickeln. In Tabelle 4 sind verschiedene Arten und Gruppen von Lösungen aufgeführt. Weitere Angaben zur Entwicklung von Lösungen zur Sanierung vorhandener Entwässerungssysteme sind in EN 14654-2 enthalten.

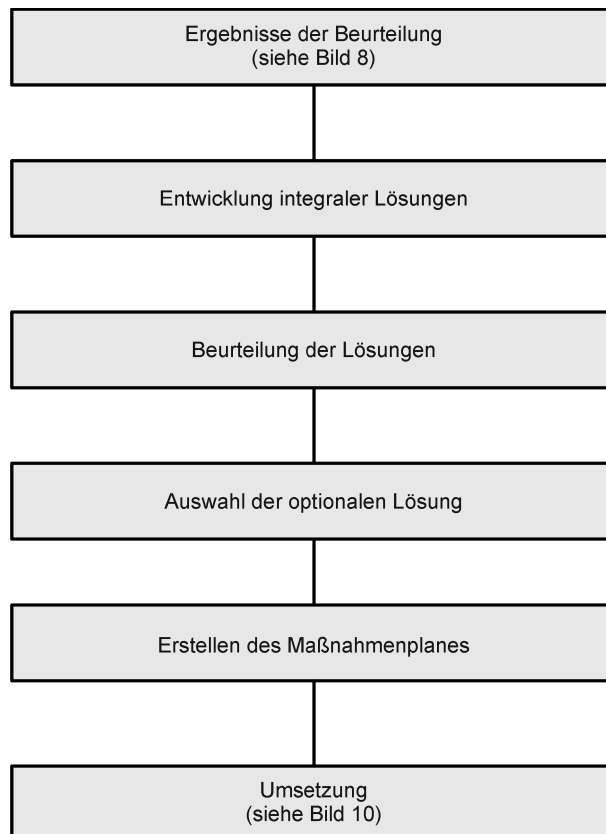


Bild 9 — Prozess der Entwicklung des Plans

Tabelle 4 — Arten und Gruppen von Lösungen für die Sanierung

Art	Gruppe
Hydraulisch	Maximierung der verfügbaren Abflusskapazität
	Regulierung der Abwasserströme – Verringerung des Zuflusses in die Kanalisation
	Dämpfung der Spitzenabflüsse
	Vergrößerung der Abflusskapazität der Kanalisation
Umweltrelevant	Verringerung der Schadstoffeinträge in das System
	Verminderung der vorgesehenen Schadstoffeinträge in aufnehmende Gewässer
	Verringerung der Auswirkungen durch Verlegung der Einleitungsstellen
	Verminderung der Exfiltration durch Sanierungsmaßnahmen
Baulich	Schutz der Kanalsubstanz durch geeignete Auskleidungen oder Innenbeschichtungen
	Sanierung der Bausubstanz des Rohrs
Betrieblich	Durchführung geplanter Untersuchungen und Reinigungen von Abwasserleitungen oder -kanälen (siehe EN 14654-1)
	Optimierung der Wartungshäufigkeit der Pumpen oder Pumpstationen
	Ermöglichung zusätzlicher Belastbarkeit im Falle von zukünftigen Ausfällen (z. B. Bereitstellung von Ersatz-Ausrüstung oder Notfallspeichern)
Diese Auflistung ist nicht erschöpfend.	

6.4.3 Beurteilung der Lösungen

Die möglichen Lösungen müssen beurteilt werden. Die optimale Lösung ist unter Berücksichtigung der grundsätzlichen Leistungsanforderungen (siehe Abschnitt 5) und weiterer Aspekte auszuwählen, z. B.:

- Sicherheit bei Bau und Betrieb** – Sicherheits- und Gesundheitsrisiken sind während des Baus und des nachfolgenden Betriebs auf ein Minimum zu beschränken.
- Störung im öffentlichen Bereich** — Die Störung der Anwohner und der Öffentlichkeit durch Verkehrsbehinderungen, Staub, Lärm und andere Störquellen ist zu beachten.
- Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen** — Die Verwendung von Energie und sonstiger begrenzter Ressourcen bei Bau und Betrieb des Entwässerungssystems muss berücksichtigt werden. Die Möglichkeit der Wiederverwertung der bei der Sanierung eingesetzten Werkstoffe sowie der entstehenden Abfälle ist zu berücksichtigen.
- Bauphasen** — Es ist zu prüfen, ob sich die Lösung in mehrere Bauphasen aufteilen lässt. Dabei sind die Dringlichkeiten der verschiedenen Arbeiten, die mit den verschiedenen Phasen erzielbaren Nutzen sowie die Kosteneinsparungen durch Verschiebung auf einen späteren Zeitpunkt zu berücksichtigen.
- Koordinierung mit anderen Infrastrukturmaßnahmen** — Die Vorteile der Koordinierung der Arbeiten mit anderen Infrastrukturmaßnahmen sind zu beachten.
- Beschränkung von Kapazitäten und Ressourcen** — Die Beschränkung der Ressourcen (z. B. Personal, Beschaffung und Finanzen) sollte bei der Auswahl und dem Umsetzungszeitpunkt der Lösungen berücksichtigt werden.

- g) **Belastung aus zukünftigem Unterhalt** — Die zukünftigen Betriebs- und Unterhaltskosten des Systems sollten berücksichtigt werden. Die umweltrelevanten Auswirkungen der Entsorgung der Rückstände aus dem Unterhalt sind ebenfalls zu beachten (siehe 8.5.1).
- h) **wirtschaftliche Beurteilung** — Die Kosten und Nutzen sind zu berücksichtigen, um festzustellen, ob zusätzlicher Nutzen einer Lösung gegenüber einer anderen, z. B. erhöhte Nutzungsdauer, gerechtfertigt ist.
- i) **Gesamtnutzungskosten** — Die Gesamtnutzungskosten einer Lösung sind der aktuelle Barwert aller Kosten über die Nutzungsdauer der Lösung, bestehend aus Kosten für provisorische Maßnahmen, die Umlegungskosten anderer Ver- und Entsorgungsleitungen und aller Kosten für Planung, Bau, Untersuchungen, Unterhalt und Betrieb, sowie die Berücksichtigung der indirekten Kosten (z. B. Kosten für Störungen im öffentlichen Bereich). Beim Variantenvergleich müssen für jede Variante die Gesamtnutzungskosten über den gleichen Zeitraum berechnet werden.

6.4.4 Erstellung des Maßnahmenplans

6.4.4.1 Einleitung

Die gewählte integrale Lösung muss in einem Plan über das Entwässerungssystem festgeschrieben werden. Dieser Plan sollte enthalten:

- detaillierte Ziele;
- gesetzliche Anforderungen oder Erlaubnisse einschließlich aller Sanierungsfristen;
- Leistungsanforderungen;
- Prioritäten;
- vorgesehene Maßnahmen einschließlich Kosten und Bauphasen;
- Koordinierung mit anderen Baumaßnahmen oder geplanten Erschließungen;
- Auswirkungen auf Betrieb und Unterhalt.

Vier Arten von Plänen können entwickelt werden:

- Siedlungsentwicklungsplan;
- Betriebs- und Unterhaltsplanplan;
- Sanierungsplan;
- Störfall- und Notfallplan.

6.4.4.2 Siedlungsentwicklungsplan

Sind wesentliche Siedlungsentwicklungen im Einzugsgebiet vorgesehen, sollte ein Siedlungsentwicklungsplan mit folgenden Angaben erstellt werden:

- a) ob der Schmutz- und Regenwasseranfall der neuen Entwicklungen durch Erweiterung eines bestehenden Entwässerungssystems oder über ein unabhängiges System entwässert werden soll oder ob im Fall von Niederschlagswasser ein Versickerungssystem eingesetzt wird;
- b) falls eine Erweiterung eines bestehenden Entwässerungssystems vorgesehen ist, sollten die Ausbauarbeiten am bestehenden System zur Aufnahme der zusätzlichen Zuflüsse im Sanierungsplan für dieses System beschrieben werden;
- c) ob Niederschlagswasser über ein Entwässerungssystem für Niederschlagswasser, ein System aus offenen Kanälen oder ein Versickerungssystem abgeleitet werden soll;
- d) die Anforderungen an die Verminderung im Niederschlagswassermanagement;
- e) einen Überblick über die Kanalisation, die für die Entwässerung der neuen Siedlungsentwicklung verwendet wird.

6.4.4.3 Betriebs- und Unterhaltsplan

Der Betriebsplan sollte Inspektionsablaufpläne, Betriebsabläufe sowie Notfallpläne beinhalten. Der Betriebsplan muss das Vorgehen für ein bestimmtes Entwässerungssystem aufzeigen. Der Plan muss enthalten:

- a) für das System sind Inspektionsabläufe, einschließlich der Angabe, welche Assets zu untersuchen sind sowie der Inspektionshäufigkeiten, festzulegen, wobei die Anforderungen und die Bedeutung aller Assets zu berücksichtigen sind. Die Abläufe müssen die Untersuchung des Folgenden umfassen:
 - 1) Rohrleitungen mit Inspektionsöffnungen, Schächten und Auslaufbauwerken, unter Berücksichtigung des Gefälles und/oder der Fließgeschwindigkeiten;
 - 2) Pumpanlagen, unter Berücksichtigung des Schadenspotentials und der Art der Ausrüstung;
 - 3) Entlastungsbauwerke und Speicherbecken, unter Berücksichtigung der Regenhäufigkeit;
 - 4) Düker, unter Berücksichtigung des Verstopfungsrisikos und dessen möglichen Auswirkungen;
 - 5) Abscheideranlagen, unter Berücksichtigung der entsprechenden technischen Anforderungen;
 - 6) Sand- und Kiesfänge, Abläufe usw., unter Berücksichtigung der Regenhäufigkeit, des Fassungsvermögens und der Flächennutzung des Einzugsgebiets.
- b) Die Betriebsvorgaben für Systemteile sollten Pläne für Folgendes enthalten:
 - 1) Betrieb von Pumpstationen;
 - 2) Betrieb von Sonderanlagen (z. B. Druck- oder Unterdruckanlagen innerhalb des Systems);
 - 3) Bedienung von Verschlussbalken, Armaturen und Wehren;
 - 4) Betrieb von Speicherbecken;
 - 5) Zuweisung von Verantwortlichkeiten für die Einhaltung der Betriebsvorgaben.

Der Unterhaltsplan sollte Einzelheiten zur Unterhaltsstrategie und Abläufen für jedes Teil des Systems enthalten. Der Unterhaltsplan kann einen Reinigungsplan, einen Schädlingsbekämpfungsplan und einen Unterhaltsplan für die elektrische und mechanische Ausstattung umfassen. Der Unterhaltsplan muss Folgendes enthalten:

- c) die Art der Unterhaltsstrategie, die für einzelne Teile des Systems anzuwenden ist, und die Anforderungen an die Überwachung sowie deren Häufigkeit. Die Strategie für den Unterhalt von Entwässerungssystemen ist der vorausschauend geplante Unterhalt oder die ereignisabhängige Reaktion, wobei auch eine Kombination von beiden möglich ist.
 - 1) Der vorausschauend geplante Unterhalt beinhaltet ein Maßnahmenprogramm zur Behebung von Schäden und Problemen, die bei der Inspektion erkannt wurden. Diese Unterhaltsstrategie ist immer dann erforderlich, wenn entweder die Schadensfolgen erheblich sind oder dem Auftreten von Schäden vorzubeugen ist.
 - 2) Die ereignisabhängige Reaktion (Krisenreaktion) befasst sich mit Störungen und Problemen, sobald sie erkannt bzw. eingetreten sind. Sie ist für jene Teile des Systems geeignet, die mit geringem oder keinem Unterhalt betriebsfähig sind.
- d) Eine Risikoabschätzung, welche die Wahrscheinlichkeit von Störfällen und deren Auswirkungen berücksichtigt.

6.4.4.4 Sanierungsplan

Die Sanierung umfasst eine Vielzahl von Maßnahmen, um die Leistung eines Entwässerungssystems wiederherzustellen oder zu verbessern, einschließlich der in Tabelle 5 aufgeführten Beispiele.

Tabelle 5 — Umfang der Sanierung

	Beispiele für systembezogene Maßnahmen	Beispiele für systemkomponentenbezogene Maßnahmen
Wiederherstellen der ursprünglichen Leistung	— Beseitigung von Fremdwassereinleitungen — ...	— Reinigung — Reparatur — Renovierung — Erneuerung (mit gleicher Funktion)
Verbessern der ursprünglichen Leistung	— Maximierung der Ausnutzung der vorhandenen Abflusskapazität — Reduzierung der Einleitung in das Entwässerungssystem — Dämpfung von Spitzenabflüssen — ...	— Erneuerung (höhere Kapazität)

Der Sanierungsplan sollte Informationen über vorgesehene Sanierungsmaßnahmen enthalten. Die möglichen Lösungsansätze können hydraulische, umweltrelevante, bauliche und betriebliche Aspekte betreffen. Die notwendigen Sanierungsmaßnahmen am bestehenden System zur Erfüllung der Leistungsanforderungen sollten in einem Sanierungsplan enthalten sein. Dieser sollte Folgendes enthalten:

- a) Einzelheiten über die notwendigen Sanierungsmaßnahmen;
- b) andere Möglichkeiten zur Sanierung des Systems;
- c) sämtliche vorgesehenen Arbeitsphasen;
- d) ob die Punkte a bis c abhängig sind von neuen Siedlungsentwicklungen.

Die Sanierung umfasst einen Arbeitsplan zur Behebung der Schäden und Probleme, die bei der Untersuchung festgestellt wurden (siehe 6.2).

Zur Erarbeitung des Plans können eine oder mehrere der folgenden möglichen Ansätze genutzt werden:

- e) Substanzwertansatz;
- f) gebietsbezogener Ansatz;
- g) zustandsbasierter Ansatz;
- h) Mehrspartenansatz;
- i) funktionsbezogener Ansatz;
- j) ereignisabhängiger Ansatz.

Der ereignisabhängige sollte nur dann angewendet werden, wenn das Ausfallrisiko als annehmbar erachtet wird und sowohl die Ausfallwahrscheinlichkeit als auch die Auswirkungen berücksichtigt werden.

Weitere Angaben zu diesen Herangehensweisen können Anhang B entnommen werden.

6.4.4.5 Störfall- und Notfallplan

Bei der Stör- und Notfallfallplanung werden Maßnahmen festgelegt, die im Falle einer Krisensituation, z. B. beim Ausfall eines Systemteils, wirksam werden. Die Planung sollte auch Vorgehensweisen bei schwerwiegenden Ausfällen und anderen Notfällen umfassen. Die Vorgehensweisen können für eine Reihe möglicher Zwischenfälle benötigt werden, darunter:

- unfallbedingtes Auslaufen von giftigen, schädlichen und explosiven Stoffen;
- Abfluss von speziellen Löschmitteln, die bei der Brandbekämpfung eingesetzt werden;
- Ausfall von Pumpstationen oder Vorbehandlungsanlagen;
- Kanalindizierte Überflutungen in Folge eines außergewöhnlichen Regenereignisses;
- Auswirkungen anderer Überflutungsarten auf das System;
- bedeutender Rohrbruch.

Störfall- und Notfallpläne müssen enthalten:

- a) Organisation des Krisenmanagements
- b) Einzelheiten für Notfälle;
- c) geschätzter Zeitaufwand zur Einleitung von Maßnahmen (in allgemeiner Form);
- d) Liste der zu benachrichtigenden Personen;
- e) Standort der verfügbaren Einsatzmittel;
- f) Vorgehensweisen (einschließlich Schutz der Vorfluter und der Kläranlagen).
- g) Die erforderlichen Einsatzmittel sind festzulegen, einschließlich:
 - 1) Personal;
 - 2) Fahrzeugen;
 - 3) Ausrüstung;
 - 4) Material.

Diese Einsatzmittel müssen manchmal kurzfristig bereitgestellt werden. Dadurch kann die Ressourcenplanung für den normalen Betrieb und den Unterhalt beeinflusst werden.

6.5 Umsetzung

6.5.1 Einleitung

Der Plan für das integrale Kanalmanagement enthält nicht zwangsläufig die erforderlichen Angaben, um direkt zur Umsetzung der Arbeiten überzugehen. Um die Arbeiten umzusetzen, kommen üblicherweise die Phasen der Untersuchung, Beurteilung und Planung (siehe Bild 10) zum Einsatz, um Folgendes zu erarbeiten:

- a) Ein Arbeitsprogramm, das in Übereinstimmung mit dem Plan eine Reihe von Projekten umreißt, um sicherzustellen, dass das Entwässerungssystem den Leistungsanforderungen entspricht. In der Darstellung aller Projekte in dem Arbeitsprogramm werden die Ziele des vorgesehenen Projekts aufgeführt.
- b) Eine Arbeitsbeschreibung enthält ausreichend ausführliche Angaben zu einem individuellen Projekt zur Durchführung der Arbeiten.

Arbeitsprogramme und –beschreibungen können für Arbeiten in Verbindung mit Siedlungsentwicklungen, Sanierungen sowie Betriebs- oder Unterhaltsmaßnahmen erarbeitet werden.

Ein typischer Umsetzungsprozess kann mit Bild 10 zusammengefasst werden. In einigen Fällen darf ein Schritt oder mehrere Schritte aus diesem Prozess entfallen.

Weitere Anleitungen zum Management und zur Steuerung der Umsetzungsarbeiten sind in EN 14654 enthalten.

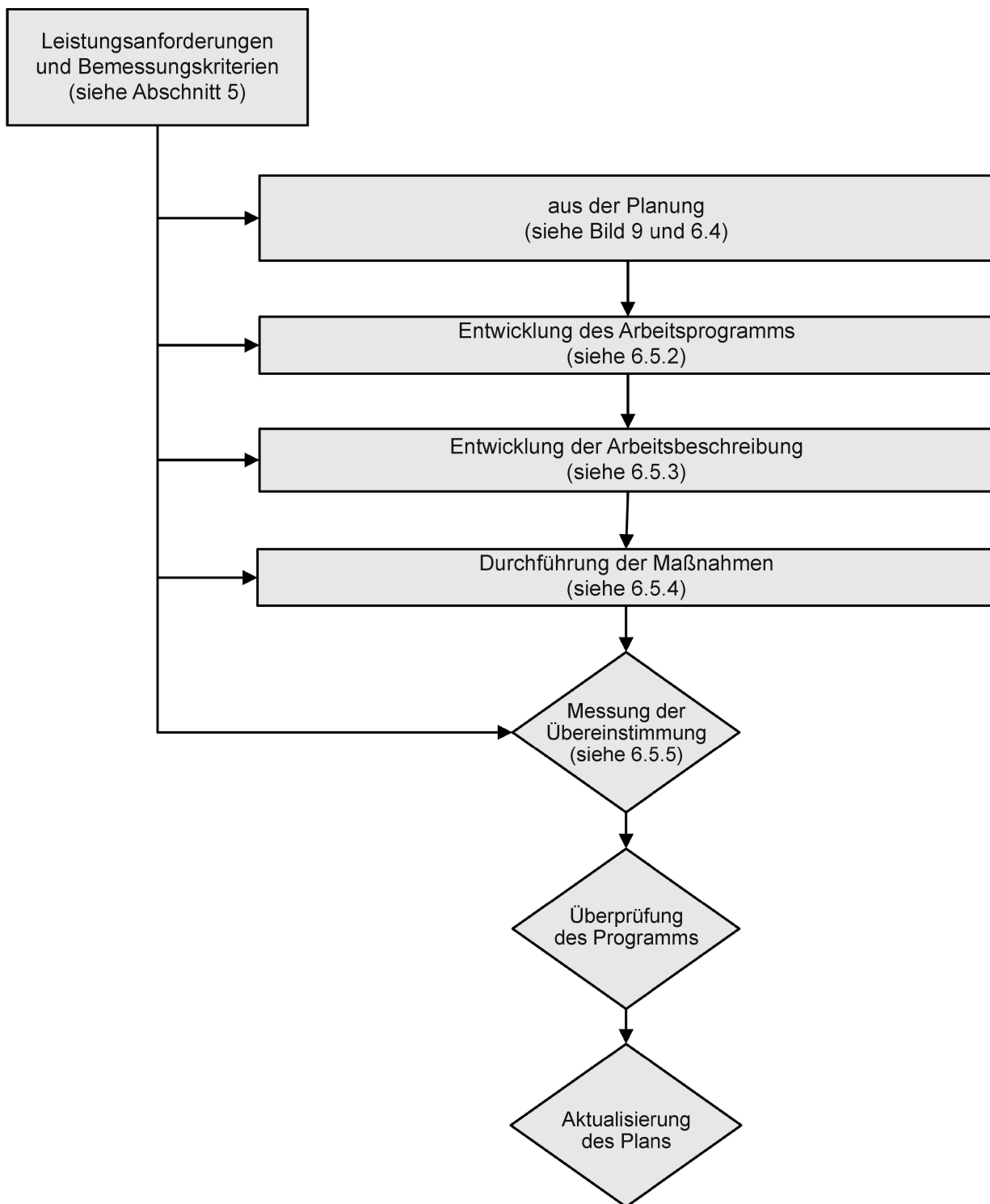


Bild 10 — Umsetzungsprozess

6.5.2 Entwicklung des Arbeitsprogramms

Die Entwicklung des Arbeitsprogramms umfasst weitere Untersuchung und Beurteilung, um eine Reihe von Projekten festzulegen, die gemeinsam den Plan für das integrale Kanalmanagement umsetzen, um die Leistungsanforderungen (siehe Abschnitt 5) zu erfüllen. Dem Plan entsprechend kann das Programm vier Aspekte, Siedlungsentwicklungen, Sanierung, Betrieb und Unterhalt, umfassen. Das Programm sollte für jedes Projekt die Ziele festlegen und die Arbeiten ausreichend ausführlich beschreiben, um die Erarbeitung der Projektbeschreibung zu ermöglichen. Das Programm sollte zudem alle mit der Abfolge der Arbeiten oder dem zeitlichen Ablauf verbundenen Gesichtspunkte in Bezug auf andere Bauprojekte beschreiben.

Die Erarbeitung des Programms umfasst üblicherweise die folgenden Phasen:

- Entwurf;
- vorbereitende topografische, geotechnische und weitere Untersuchungen (siehe 9.3);
- vorläufige Berechnungen zur Prüfung der Eignung des vorgesehenen Ansatzes.

6.5.3 Erarbeitung der Arbeitsbeschreibung

Die Projektbeschreibung sollte alle zur Ausführung der im Programm aufgeführten Arbeiten benötigten Angaben enthalten. Die Erarbeitung der Arbeitsbeschreibung umfasst üblicherweise weitere ausführliche Untersuchungen und Beurteilungen von Teilen des bestehenden Entwässerungssystems oder anderer Vorgaben für die vorgesehenen Arbeiten. Die Erarbeitung der Beschreibung umfasst üblicherweise folgende Phasen:

- Bestätigung der Bemessungskriterien;
- Verfeinerung des allgemeinen Konzepts;
- ausführlichere Berechnungen;
- Anfertigung ausführlicher Zeichnungen oder Beschreibungen.

6.5.4 Durchführung der Arbeiten

Alle Neubau- oder Sanierungsarbeiten sollten entsprechend Abschnitt 8 geplant und entsprechend Abschnitt 9 durchgeführt werden.

Betriebs- und Unterhaltsmaßnahmen sollten entsprechend Abschnitt 10 durchgeführt werden.

Nach dem Abschluss der Arbeiten müssen die Aufzeichnungen (Bestand), einschließlich aller Hydraulikmodelle aktualisiert werden.

6.5.5 Überprüfung der Konformität

Es ist wichtig, die Wirksamkeit der Lösungen zu überwachen, um sicherzustellen, dass die Leistungsfähigkeit der Lösungen mit der erforderlichen Leistung übereinstimmt. Die Leistungsfähigkeit der Entwässerungssysteme sollte während der Lebensdauer des Systems (siehe 10.2) ebenfalls überwacht werden. Beispiele für Prüfungen und Beurteilungen können EN 13508-1 entnommen werden.

Die Wirksamkeit des Unterhalts sollte durch einen Vergleich der Leistungsfähigkeit des Entwässerungssystems mit den Anforderungen (siehe 5.1) beurteilt werden. Darüber hinaus können zur Beurteilung der ereignisabhängigen Unterhaltung Soll-Reaktionszeiten herangezogen werden. Dies stellt auch die Grundlage für die zukünftige Planung dar (siehe 6.4.3).

6.5.6 Überprüfung der Leistungsanforderungen und Aktualisierung des Plans

Die Leistungsanforderungen sollten regelmäßig geprüft und der gesamte Planungsprozess wiederholt werden, so dass die Pläne auf dem aktuellen Stand bleiben.

7 Gesundheit und Sicherheit

Die Grundstrategie für die Gesundheit und Sicherheit des Betriebspersonals ist in der Rahmenrichtlinie 89/391/EWG enthalten. Diese stellt die Anforderung an Arbeitgeber, Gesundheits- und Sicherheitsrisiken zu vermeiden, jene Risiken zu beurteilen, die unvermeidbar sind und die Ergebnisse dieser Beurteilung dazu zu nutzen, verbleibende Risiken zu entschärfen. Der Bekämpfung der Risiken an der Entstehungsquelle ist gegenüber der Anwendung von Schutzmaßnahmen der Vorrang zu geben. Weiterhin wird gemeinsamen Schutzmaßnahmen der Vorzug gegenüber jenen gegeben, die dem Schutz des Einzelnen dienen. Dies sind die Grundsätze der Verhütung. Die Richtlinie fordert außerdem, dass Arbeitnehmer in geeigneter Weise über die Risiken für Gesundheit und Sicherheit unterrichtet werden.

Die Richtlinie 92/57/EWG über die auf zeitlich begrenzte oder ortsveränderliche Baustellen anzuwendenden Mindestvorschriften für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz legt Anforderungen an die Planung und den Bau von Projekten fest. Im Hinblick auf die Planung fordert die Richtlinie 92/57/EWG, dass die in der Rahmenrichtlinie 89/391/EWG festgelegten Verhütungsprinzipien in den Planungs- und Vorbereitungsstadien des Projekts gebührend Beachtung finden. Weiter sind die Gesundheits- und Sicherheitsrisiken gesondert zu dokumentieren und den anderen Projektparteien zugänglich zu machen sowie die Arbeitnehmer über ihre Gesundheits- und Sicherheitsrisiken zu beraten und zu informieren. Anhang IV der Richtlinie 92/57/EWG legt eine Reihe gesonderter Gesundheits-, Sicherheits- und Sozialanforderungen an Arbeitspraktiken sowie Anforderungen an Baustellenarbeitsplätze sowohl in Räumen als auch im Freien fest.

Entwässerungssysteme sind demnach so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Risiken für die Gesundheit und Sicherheit des Personals, welches Arbeiten an Entwässerungssystemen durchführt, minimiert werden. Zusätzlich sind Sozialeinrichtungen zur Verfügung zu stellen, wo zutreffend.

Die Verantwortlichen für die Arbeiten in Abwasserleitungen und -kanälen, einschließlich der Betreiber des Entwässerungssystems, müssen sicherstellen, dass durch die Arbeiten keine Risiken für die Gesundheit oder Sicherheit des Betriebspersonals sowie Dritter entstehen.

Zusätzlich liegt es in der Verantwortung des Arbeitgebers:

- für die Arbeitssicherheit zu sorgen, welche auch die sicheren Ein- und Ausstiegsmöglichkeiten in das bzw. aus dem Entwässerungssystem sowie ausreichend Arbeitsraum während des Aufenthalts in der Kanalisation umfasst;
- sicherzustellen, dass die Arbeitnehmer bezüglich ihrer Arbeiten und der anzuwendenden Sicherheitsmaßnahmen ausreichend unterrichtet, ausgebildet und beaufsichtigt werden.

Die nationalen oder lokalen Vorschriften oder die zuständige Stelle können Anforderungen bezüglich der Gesundheit, der Sicherheit und des Schutzes der Allgemeinheit und/oder des Betriebspersonals festlegen. Diese Anforderungen der zuständigen Stelle können über die in dieser Norm aufgeführten Anforderungen hinausgehen.

Der Arbeitgeber sollte alle Aufgaben, Zuständigkeiten und daraus folgenden Verantwortlichkeiten in Bezug auf Gesundheits- und Sicherheitsaktivitäten festlegen. Weiterhin sollte der Arbeitgeber eine übersichtliche Dokumentation über Hierarchie und Organisation von Arbeitsabläufen zur Verfügung stellen (siehe EN ISO 9000, EN ISO 9001 und EN ISO 9004). Die für Sicherheit zuständigen Manager und Aufsichtspersonen sollten alle zutreffenden Regelungen auf deren richtige Anwendung hin prüfen. Falls diese Personen Mängel in der Hierarchie und der Ablauforganisation und/oder in den dokumentierten Regelungen erkennen, sollten sie Sofortmaßnahmen zur Beseitigung dieser Mängel einleiten.

Weitere Informationen zu Gesundheit und Sicherheit enthält Anhang C.

8 Planungsgrundsätze

8.1 Allgemeines

Der Maßnahmenplan (siehe Abschnitt 6) sollte die Grundlage für die Planung bilden. Die Planung ist der Prozess, bei dem das Projekt ausreichend detailliert festlegt wird, so dass Anweisungen an Dritte für Bau oder Unterhalt des Systems gegeben werden können.

Die Planung beinhaltet folgende generellen Schritte:

- Konzepterstellung;
- topographische, geotechnische und weitere Voruntersuchungen;
- Vorberechnungen zur Prüfung der Eignung des vorgesehenen Planungsansatzes;
- Verfeinerung des generellen Konzepts;
- weitergehende Berechnungen;
- Erstellung von Plänen oder Spezifikationen.

Die Planung ist üblicherweise ein iterativer Prozess.

Planer sollten die Umsetzbarkeit von Sicherheitsaspekten bei Bau, Betrieb und Unterhalt des System berücksichtigen (siehe Abschnitt 7).

Die Planung muss die Ziele (siehe Abschnitt 4) und die Funktionalanforderungen (siehe Abschnitt 5) sowie den Maßnahmenplan (siehe Abschnitt 5.3.4) erfüllen. Bei der Sanierung muss geprüft werden, ob spezielle Anforderungen vorliegen.

Vor der Entscheidung für eine Lösung müssen zusammen mit den Funktionalanforderungen (siehe Abschnitt 5) die finanziellen und wirtschaftlichen Aspekte der möglichen Varianten ebenfalls in Betracht gezogen werden. Diese Betrachtung muss unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Gesamtnutzungskosten erfolgen.

Die Auswirkungen oder Wahrscheinlichkeit einiger Risiken und Gefahren können durch gut geplante Systeme oder Sanierungsarbeiten verringert werden. Dies ist bei der Planung neuer Assets und bei der Sanierung bestehender Systeme zu berücksichtigen. Die Kosten aller Veränderungen sind mit dem Ausmaß, in dem sie die Risiken verringern, zu vergleichen.

Das Ausmaß der Abschwächung der Risiken durch eine verbesserte Planung wird von der Risikotoleranz des Systembetreibers oder der Aufsichtsbehörde beeinflusst.

Zu den vorhersehbaren Risiken zählen:

- a) Ausfall einer Systemkomponente des Entwässerungssystems;
- b) Starkregen (siehe 8.4.3.3);
- c) der Einfluss anderer vorhersehbarer Gefahren (z. B. Flussüberschwemmung) auf das Entwässerungssystem oder seine Systemkomponenten.

8.2 Systeme

Es werden zwei vom System zu sammelnde und abzuleitende Abwasserarten unterschieden: Schmutzwasser und Niederschlagswasser. Zwei mögliche Systeme sind:

- Mischsystem — beide Abwasserarten werden zusammengeführt;
- Trennsystem — jede Abwasserart wird in einem eigens dafür bestimmten Kanal gesammelt und abgeleitet (Niederschlagswasser in einem Regenwasserkanal und Schmutzwasser in einem Schmutzwasserkanal).

Varianten dieser Grundsysteme sind ebenfalls möglich.

Die Wahl des Systems hängt überwiegend von folgenden Bedingungen ab:

- nationale oder lokale Wassermanagementpolitik;
- Art des bestehenden Systems und wie es sich voraussichtlich entwickelt;
- mögliche zukünftige Änderungen im Einzugsgebiet;
- Aufnahmefähigkeit und Qualität der aufnehmenden Oberflächengewässer;
- Beschaffenheit der Einleitungen in das System;
- Notwendigkeit einer Vorbehandlung;
- Topographie;
- Bodenverhältnisse;
- Behandlungsanlage;
- wirtschaftliche Überlegungen;
- weitere örtliche Bedingungen.

Die Annahme eines integralen Ansatzes hinsichtlich der Oberflächenentwässerung hat quantitative und qualitative Vorteile für die Auswirkungen auf das aufnehmende Oberflächengewässer. Niederschlagswasser sollte getrennt von anderen Abwässern gehalten werden, falls neue Systeme vorgesehen sind. Die Einleitung des Niederschlagswassers sollte entsprechend der folgenden Rangfolge erfolgen:

- a) in ein geeignetes Versickerungssystem;
- b) direkt in ein aufnehmendes Oberflächengewässer;
- c) in ein Entwässerungssystem.

Um die Spitzenabflüsse auf akzeptable Abflüsse zu begrenzen, sollten Rückhaltemaßnahmen vorgesehen werden.

Nationale oder lokale Vorschriften oder die zuständige Stelle können das zu verwendende Abwassersystem festlegen.

In das System dürfen eingeleitet werden:

- häusliches Schmutzwasser;
- genehmigte Einleitungen von industriellem Abwasser (bevor die Einleitung in das Entwässerungssystem gestattet wird, kann in einigen Fällen eine Vorbehandlung solcher Abwässer erforderlich werden, um die in nationalen oder lokalen Vorschriften oder von der zuständigen Stelle geforderte Qualität zu erreichen);
- Niederschlagswasser und, sofern ausdrücklich genehmigt, Grundwasser.

Die Beschaffenheit der zu erwartenden Einleitungen ist abzuschätzen.

Die Planung muss die Ableitung von Abwasser einschließlich des industriellen Abwassers berücksichtigen, das weder dem Entwässerungssystem und/oder der Kläranlage schadet noch deren Betrieb beeinträchtigt.

8.3 Anordnung und Tiefenlage

8.3.1 Voruntersuchungen

Voruntersuchungen sollten durchgeführt werden, um die Beurteilung der Trassenführung und möglicher Bauvarianten zu ermöglichen. Diese Untersuchungen sollten mithilfe von Aufzeichnungen durchgeführt werden und Folgendes umfassen:

- a) topografische Untersuchungen;
- b) geotechnische Untersuchungen;
- c) Grundwasseruntersuchungen;
- d) Untersuchungen bestehender Entwässerungssysteme und anderer Ver- und Entsorgungseinrichtungen.

Während das Projekt voranschreitet, sollten nach Bedarf ausführlichere Untersuchungen durchgeführt werden.

8.3.2 Gestaltung und Profil

Die Planung des Systems muss sicherstellen, dass Anordnung und Tiefenlage alle zutreffenden Funktionalanforderungen erfüllen, einschließlich:

- Unterhaltbarkeit (siehe 5.1.3);
- Schutz der Gesundheit und Sicherheit des Betriebspersonals (siehe 4.3);
- angrenzende Bauten sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen nicht zu gefährden (siehe 5.1.13).

Anordnung und Tiefenlage hängen von der Topographie, der Art der zu erschließenden Baugebiete, den vorhandenen und künftigen Abflüssen aus dem Einzugsgebiet sowie von der Eignung des aufnehmenden Oberflächengewässers oder der Kläranlagen und der hydraulischen Leistungsfähigkeit des vorhandenen Systems ab.

Eine wirtschaftliche Auslegung wird in der Regel dann erreicht, wenn Abwasserleitungen und -kanäle dem natürlichen Bodengefälle folgen. Wo praktikabel, sollten sie jedoch in einem Gefälle eingebaut werden, bei dem einer übermäßigen Ablagerung von Feststoffen vorgebeugt wird. Die Linienführung ist so zu wählen, dass die Standsicherheit von Bauwerken nicht beeinträchtigt wird.

Schächte oder Inspektionsöffnungen sollten so angeordnet sein, dass sie durch das Betriebspersonal und mit Ausrüstung erreicht werden können. Die Zugänglichkeit für Aushubarbeiten für die Reparatur eines Kanals, falls notwendig, sollte ebenfalls vorgesehen werden.

Unter Umständen kann das Pumpen von Abwasser erforderlich oder ratsam sein und sollte zusammen mit dem erforderlichen Energieverbrauch und den damit verbundenen Gesamtnutzungskosten geprüft werden. Angaben zur detaillierten Planung von Pumpanlagen sind in [Normen zu Pumpsystemen in Erarbeitung] enthalten.

Systeme, die mit Über- oder Unterdruck betrieben werden, sind verhältnismäßig unabhängig von Gefälle und Tiefenlage. Unter gewissen Umständen bieten sie eine Alternative zu Systemen, die überwiegend mit Freispiegleleitungen betrieben werden, oder können einen Teil eines solchen Systems darstellen. Die langfristigen Energieaspekte und die Gesamtnutzungskosten, einschließlich der Unterhaltskosten, sind bei jeder Lösung zu berücksichtigen. Überdrucksysteme sollten entsprechend dem vorstehend Aufgeführten geplant werden. Unterdruckentwässerungssysteme sollten entsprechend dem vorstehend Aufgeführten geplant werden.

Wenn ein geeigneter Abwasserkanal nicht zur Verfügung steht und nicht umgehend bereitgestellt werden kann, muss eine Behandlung des Abwassers am Anfallort erfolgen.

Die Wasserspiegelhöhen der aufnehmenden Oberflächengewässer an den Auslaufkanälen für sind bei der Planung der Kanalisation zu berücksichtigen.

Die detaillierte Planung zur Anordnung und Tiefenlage ist in Anhang D beschrieben.

8.4 Hydraulische Berechnung

8.4.1 Allgemeines

Die hydraulische Berechnung des Systems muss sicherstellen, dass die Planung alle relevanten Funktionalanforderungen erfüllt, einschließlich:

- Schutz vor kanalindizierter Überflutung (siehe 5.1.2);
- Unterhaltbarkeit (siehe 5.1.3);
- Aufrechterhaltung des Durchflusses (siehe 5.1.11).

8.4.2 Schmutzwasserleitungen und -kanäle

Die Bemessungsabflüsse setzen sich zusammen aus:

- häuslichen Abwassereinleitungen;
- genehmigten Einleitungen von industriellem Abwasser.

Fremdwasserzuflüsse dürfen in der Berechnung berücksichtigt werden, sofern diese Zuflüsse nicht vermieden werden können.

Bemessungsabflüsse sollten nach [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] berechnet werden.

Die hydraulische Kapazität der Rohrleitungen muss nach [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] berechnet werden. Überlastungen der Schmutzwasserleitungen und -kanäle im Freispiegelsystem sind unerwünscht. Schmutzwasserleitungen und -kanäle sollten deshalb nicht für Völlfüllung ausgelegt werden.

Druckleitungen sind so zu bemessen, dass die erforderlichen Bemessungsabflüsse unter Selbstreinigungsbedingungen ohne übermäßigen Energieverbrauch [WI 165237, WI 165238, WI 165239] abgeleitet werden. Die Aufenthaltszeit sollte ebenfalls begrenzt sein, um eine Anfaulung des Abwassers zu vermeiden.

Die detaillierte Planung hinsichtlich der hydraulischen Berechnung von Schmutzwasserleitungen und -kanälen ist in [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] enthalten.

8.4.3 Regenwasserleitungen und -kanäle

8.4.3.1 Allgemeines

Regenwasserleitungen und -kanäle dienen der Sammlung und Ableitung des Regenabflusses aus einem Einzugsgebiet sowie dessen sicherer Einleitung in ein aufnehmendes Oberflächengewässer oder eine Kläranlage. Die Größe des Spitzenabflusses hängt von der Intensität und Dauer des Regens, von der Größe und Beschaffenheit der undurchlässigen Flächen sowie von den Maßnahmen zur Verringerung des Regenabflusses ab. Bei anderen Flächen sind die Topografie, die Bodenart und deren Durchlässigkeit bei der Schätzung des Abflusses zu berücksichtigen.

Regenwasserleitungen und -kanäle sind so zu bemessen, dass kanalindizierte Überflutungen begrenzt werden. Die Überflutung bei sehr starken Regenfällen ist üblicherweise kaum zu vermeiden. Daher müssen die Kosten und die politische Entscheidung der damit erzielbaren Überflutungssicherheit in einem ausgewogenen Verhältnis stehen.

Der Schutzgrad sollte auf einer Risikoabschätzung der Auswirkungen von kanalindizierten Überflutungen auf Personen und Sachgüter beruhen. Der Schutzgrad sollte in Leistungskriterien für kanalindizierte Überflutungshäufigkeiten oder Bemessungsregenereignisse für die Berechnung festgelegt werden. Die Bemessungskriterien müssen auf den Leistungskriterien beruhen.

Die hydraulische Kapazität von Regenwasserleitungen und -kanälen muss Überlastungen auf national oder lokal festgelegte Rückstauerebenen oder Häufigkeiten begrenzen unter Berücksichtigung der Rückstaulinien.

Regenwasserleitungen und -kanäle sind so zu bemessen, dass die Auswirkungen von kanalinduzierten Überflutungen bei Regenereignissen, die die national und lokal festgelegten kanalinduzierten Überflutungshäufigkeiten übersteigen, einen möglichst geringen Einfluss auf Personen und Sachgüter haben.

Um hydraulische Auswirkungen auf aufnehmende Oberflächengewässer zu minimieren, sollten Rückhaltemaßnahmen (z. B. Speicherbecken und -teiche) vorgesehen werden.

Um den Regenabfluss in ein Entwässerungssystem zu verringern, können entweder zusätzlich oder ersatzweise andere Verfahren verwendet werden. Diese Verfahren beruhen auf einem oder mehreren der nachstehenden Prinzipien:

- Versickerung;
- Verringerung von undurchlässigen Flächen, die an das Entwässerungssystem angeschlossen sind;
- Abflussverzögerungen und Abflussdrosselungen.

Bei Regenwasserleitungen und -kanälen bestehen die Bemessungsabflüsse für die Regenwasserkanäle aus abfließendem Niederschlag. Andere Schmutzwasseranteile sind nicht zulässig.

8.4.3.2 Regenwasserzuflüsse

Regenwasserzuflüsse sind so zu planen, dass die ausreichende Ableitung des Regenabflusses von undurchlässigen Flächen in Regenwasserleitungen und -kanäle sichergestellt wird.

8.4.3.3 Regenwasserleitungen und -kanäle

Bei Ereignissen, bei denen die kanalinduzierten Bemessungsüberflutungshäufigkeit überschritten wird, muss der Planer unter Berücksichtigung der kanalinduzierten Überflutungshäufigkeiten und -folgen das Überflutungsrisiko beurteilen. Die Fließwege bei Überflutung sollten untersucht werden, um die Auswirkungen zu ermitteln und, wenn möglich, sollte die Planung geändert werden, um die Auswirkungen zu minimieren. Falls das kanalinduzierte Überflutungsrisiko dadurch nicht verringert werden kann, sollte die Bemessungshäufigkeit herabgesetzt werden.

Bei einfachen Bemessungsverfahren werden die Rohre für Vollfüllung ohne Überlastung und für relativ häufige Starkregenereignisse bemessen, mit dem Wissen, dass dadurch Schutz vor kanalinduzierten Überflutungen durch viel größere Starkregenereignisse geboten wird.

Bei Abflüssen aus größeren Erschließungen und Entwässerungssystemen, insbesondere wenn maßgebliche Schäden oder Risiken für die Gesundheit der Öffentlichkeit oder der Umwelt zu erwarten sind, sind zeitveränderliche Bemessungsregen und computergestützte Modelle zur Abflusssimulation einzusetzen. Die verwendeten Simulationsmodelle müssen in Zusammenarbeit mit der zuständigen Stelle ausgewählt werden. Für jede Anwendung ist es notwendig, dasjenige Verfahren zu wählen, bei welchem der Kostenaufwand, die Komplexität der Aufgabe und die geforderte Genauigkeit in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen. Hinweise über Modelle, wann diese angewandt werden sollten, und zur Verfahrensauswahl sind in [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] angegeben.

In diesen Fällen sollte die Bemessung zur Begrenzung der Überlastungshäufigkeit erfolgen und daran anschließend die Bemessung geprüft werden, um sicherzustellen, dass diese die Kriterien für die Bemessungsregenhäufigkeit an besonders empfindlichen Stellen erfüllt. Diese Prüfungen sind besonders bei steilen Einzugsgebieten wichtig.

8.4.4 Mischwasserleitungen und -kanäle

Bei der hydraulischen Bemessung von Mischwasserleitungen und -kanälen ist in der gleichen Weise wie bei Regenwasserleitungen und -kanälen vorzugehen, jedoch mit einem um den Trockenwetterzufluss erhöhten Bemessungszufluss. Da der Trockenwetterzufluss generell nur einen geringen Teil der Kanalkapazität beansprucht, ist dem Trockenwetterspitzenzufluss geringe Bedeutung beizumessen.

Die detaillierte Planung hinsichtlich der hydraulischen Berechnung von Mischwasserleitungen und -kanälen ist in [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] enthalten.

Bei Mischsystemen bestehen die Bemessungsabflüsse aus Regenabfluss, der den weitaus überwiegenden Anteil ausmacht, sowie dem Schmutzwasserabfluss. Der Regenabfluss sollte daher nach den in [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] aufgeführten Verfahren ermittelt werden. Der Schmutzwasserabfluss wird nach [Norm zu hydraulischer Bemessung in Erarbeitung] abgeschätzt. Da die Schmutzwasserabflüsse in der Regel wesentlich geringer als die Bemessungsabflüsse sind, ist vor allem auf selbstreinhaltende Geschwindigkeiten bei Trockenwetter zu achten.

8.5 Umweltschutzaspekte

8.5.1 Allgemeines

Die umweltrelevante Bemessung des Systems muss sicherstellen, dass die Bemessung alle relevanten Funktionalanforderungen erfüllt, einschließlich:

- Schutz des aufnehmenden Oberflächengewässers (siehe 5.1.4);
- Grundwasserschutz (siehe 5.1.5);
- Vermeidung von Geruch, Giften, explosiven und korrosiven Gasen (siehe 5.1.6);
- Vermeidung von Lärm und Vibration (siehe 5.1.7);
- Minimierung der Verwendung von begrenzten Ressourcen (siehe 5.1.8 und 5.1.9).

Die Kontrolle von Verschmutzungen am Entstehungsort muss berücksichtigt werden, da dadurch Umweltauswirkungen auf ein für die zuständige Stelle vertretbares Maß begrenzt werden kann.

Die Betrachtung der Umweltauswirkungen muss sowohl kurzfristige als auch kumulative, langfristige Folgen einschließen.

Zu den kurzfristigen Folgen können z. B. Abnahme der Konzentration des gelösten Sauerstoffs, akute Toxizität und hydrobiologischer Stress gehören. Die kumulativen, langfristigen Folgen können u. a. die Anreicherung von persistenten Schadstoffen, wie Schwermetalle und bestimmte organische Verbindungen, in Gewässerbiozöten und Sedimenten umfassen.

Auswirkungen auf die Umwelt entstehen u. a. bei:

- Auslaufkanälen;
- Regenentlastungsbauwerken;
- Notüberläufen, z. B. von Pumpwerken oder Speicherbecken;
- Exfiltration in das Grundwasser;
- Infiltration von Grundwasser;
- nicht behandelbares nichthäusliches Abwasser;
- Beseitigung von Rückständen aus der Kanalreinigung (siehe EN 14654-1).

Nicht behandelbares nichthäusliches Abwasser kann Auswirkungen haben, wenn es nachfolgend aus einem Regenentlastungsbauwerk oder einer Kläranlage in ein aufnehmendes Oberflächengewässer eingeleitet wird.

Infiltration kann auch die Häufigkeit und das Volumen von Einleitungen aus Regenentlastungsbauwerken sowie die Qualität der Einleitungen aus Kläranlagen beeinflussen.

Die Gefahr des Auslaufens schädlicher Substanzen im Einzugsgebiet muss vor allem bei Regenwassersystemen berücksichtigt werden. Bei Entwässerungssystemen, bei denen das Risiko dieses Auslaufens oder des Abflusses von erheblichen Mengen von Löschwasser mit gefährlichen Inhaltsstoffen groß ist, sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um den Ein- oder Austritt solcher Substanzen in das bzw. aus dem Entwässerungssystem zu verhindern, z. B. durch den Einbau von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (siehe 8.7.2) oder Speicherbecken.

Rohrleitungen sind so zu planen, dass Undichtheiten, die zu einer möglichen Belastung des Grundwassers führen können, vermieden werden.

Freispiegleleitungen und —kanäle sind gegenüber der freien Atmosphäre ausreichend zu be- und entlüften, wobei der freie Durchgang von Luft durch das gesamte System sicherzustellen ist, um Geruchsbelästigungen zu vermeiden. In sehr kalten Gebieten können besondere Vorkehrungen erforderlich sein.

Stillgelegte Leitungen und Kanäle sind entweder zu beseitigen oder, falls dies nicht möglich ist, mit geeignetem Material zu verfüllen, um z. B. baulichen Beeinträchtigungen, unzulässiger Nutzung, Eindringen von Grundwasser und der Ansiedlung von Nagetieren vorzubeugen.

Da Rückstände aus der Kanalreinigung Umweltbelastungen hervorrufen können, ist bei der Bemessung von Systemen Sorgfalt geboten, um die Bildung von Ablagerungen zu minimieren.

8.5.2 Schutz des aufnehmenden Oberflächengewässers

Die Beschaffenheit, Menge und Häufigkeit aller Abwassereinleitungen in ein aufnehmendes Oberflächengewässer, einschließlich solcher aus Regenwasserkanälen, Regenentlastungsbauwerken, Pumpanlagen oder Kläranlagen, müssen die Anforderungen der nationalen und lokalen Vorschriften und der zuständigen Stelle erfüllen. Die Planung muss so erfolgen, dass das aufnehmende Oberflächengewässer nicht über sein Selbstreinigungsvermögen hinaus belastet wird. Physikalische, chemische, biochemische, bakteriologische, ästhetische und weitere relevante Aspekte sind dabei zu berücksichtigen.

8.5.3 Grundwasserschutz

Zum Schutz des Grundwassers in stark gefährdeten Gebieten, z. B. in Trinkwassergewinnungs- oder Wasserschutzgebieten sowie in Gebieten mit hohem Grundwasserstand, können durch nationale oder lokale Vorschriften oder von der zuständigen Stelle strengere Anforderungen und Prüfbedingungen beim Bau und Betrieb erforderlich sein. In solchen Gebieten können durch nationale oder lokale Vorschriften oder von der zuständigen Stelle je nach Gefährdungspotential Schutzzonen mit unterschiedlichem Schutzgrad vorgeschrieben werden.

8.5.4 Vermeidung von Anfaulung des Abwassers

Anfaulung von Abwasser durch lange Verweilzeiten unter anaeroben Bedingungen ist unerwünscht und sollte durch Verkürzung der Aufenthaltszeit in Druckleitungen, Kanälen, Speicherbecken und Düken sowie durch selbstreinigende Bedingungen in Kanälen zur Erreichung aerober Bedingungen vermieden werden. Wo dies nicht möglich oder nicht effektiv ist, können Maßnahmen erforderlich sein, z. B. chemische Oxidation und/oder Ausfällung. Bei der Wahl der Chemikalien sind deren Auswirkungen auf die Umwelt zu berücksichtigen.

Angefaultes Abwasser kann zur Bildung von giftigen oder explosionsfähigen Gasgemischen, insbesondere von Schwefelwasserstoff (H_2S) und Methan (CH_4), führen und bewirkt Geruchsbelästigungen, chemische Korrosion, Schwierigkeiten bei Abwasserbehandlungsprozessen, Sicherheitsrisiken und Lebensgefahr.