Berliner Wasserbetriebe	**Technische Richtlinie Konstruktion Allgemeine Rahmenbedingungen**	**WS 18000**

Klassifikation: Verfahrens- und Maschinentechnik

Inhalt

1 Anwendungsbereich 1
2 Änderungen 1
3 Frühere Ausgaben 1
4 Allgemeine Anforderungen 2
5 Besondere Anforderungen 5
6 Prüfungen und Nachweise 9
7 Normative Verweisungen 9

1 Anwendungsbereich

Dieser Werke-Standard WS 18000 gilt für die Planung und Ausführung von verfahrenstechnischen Anlagen in den Werken der Berliner Wasserbetriebe.

Inhaltlich werden die allgemeinen Rahmenbedingungen und daraus abzuleitende Planungsvorgaben für die Konstruktion von verfahrenstechnischen Anlagen und deren Integration in bauliche Anlagen festgelegt.

Dieser Werke-Standard ist relevant für die Vergabe von Planungsleistungen und darf Dritten zugänglich gemacht werden.

2 Änderungen

Gegenüber WS 18000:2023-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Anwendungsbereich gilt nur noch für verfahrenstechnische Anlagen (vorher auch für Bauwerke);
b) Regelungen zu Ökodesignanforderungen – Abschnitt 4.3 – wurden angepasst;
c) Regelungen zu Ausschalteinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf – Abschnitt 5.3 – wurden ergänzt.
d) Regelungen zur Integration in bauliche Anlagen – Abschnitt 5.12 (vorher Statik) – wurden angepasst;
e) kleinere redaktionelle Änderungen und Begriffsanpassungen infolge der obigen Änderungen

3 Frühere Ausgaben

WS 18000: 11.2020, 12.2023

Gesamtumfang 13 Seiten

Für diese Norm behalten wir uns alle Rechte vor.

4 Allgemeine Anforderungen

Eine verfahrenstechnische Anlage in den Werken der Berliner Wasserbetriebe ist grundsätzlich nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu planen und zu konstruieren. Dabei sind die allgemeinen Randbedingungen, die im Kern mit unterschiedlichen Einflussgrößen immer wieder zu berücksichtigen sind, in Bild 1 dargestellt. Nachfolgend werden wesentliche Anforderungen zur Konstruktion auf Basis langjähriger Erfahrungswerte der Berliner Wasserbetriebe und den nachfolgend in Abschnitt 7 aufgelisteten Verordnungen, Richtlinien und Normen dargestellt.

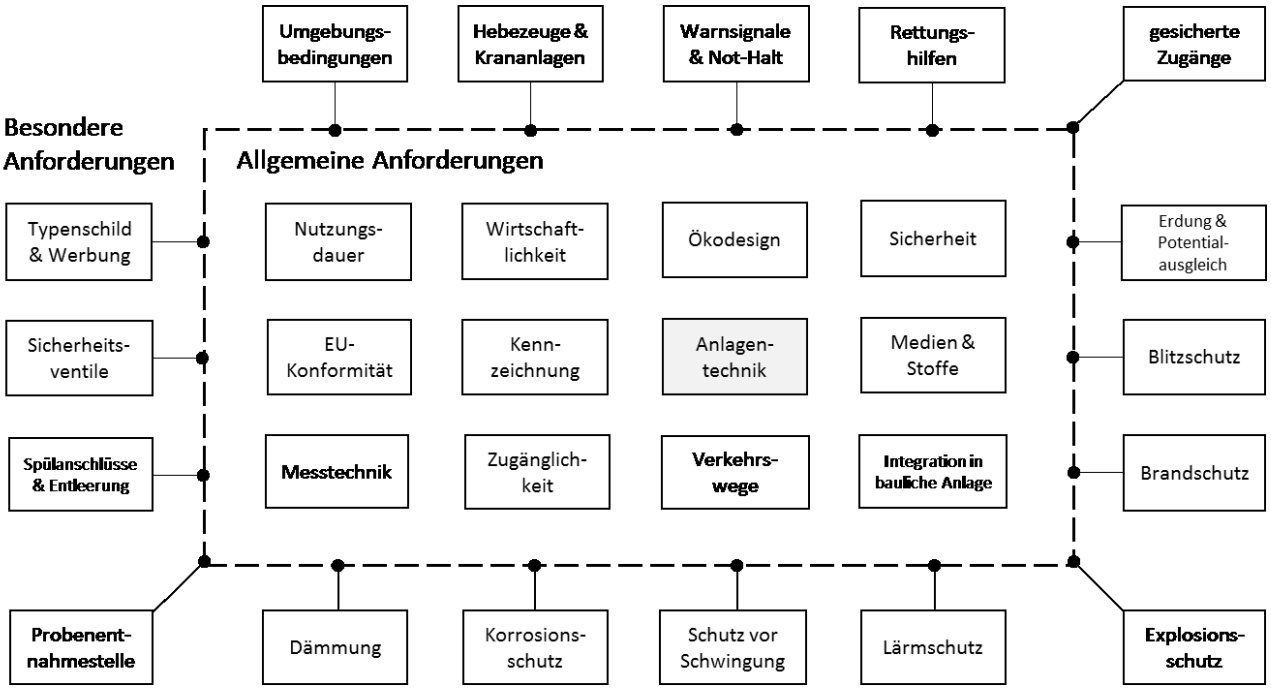


Bild 1 – Allgemeine und besondere Anforderungen für Planung und Konstruktion von verfahrenstechnischen Anlagen

4.1 Grundsatzforderung

Gemäß dem Leitbild der Berliner Wasserbetriebe sind verfahrenstechnische Anlagen unter den Gesichtspunkten Funktionalität, Sicherheit, Wartungs- und Bedienerfreundlichkeit zu planen und zu errichten. Dabei sind die Möglichkeiten hinsichtlich der Energieeffizienz von Maschinen sowie Umweltverträglichkeit und ressourcenschonende Verwendung von Medien und Materialien unbedingt auszuschöpfen.

4.2 Nutzungsdauer und Wirtschaftlichkeit

Bei der Planung muss eine Optimierung hinsichtlich der Jahreskosten (Erstellungs- und Betriebskosten) bezogen auf die Nutzungsdauer erfolgen. Energieverbräuche, Höhenunterschiede, Druckverluste im Rohrnetz und Materialauswahl haben hierbei einen nachhaltigen Einfluss auf die Kosten, wobei die Betriebskosten meist vordergründig zu sehen sind. Hierzu anwendbare Methoden finden sich z. B. in den Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen [KVR-Leitlinien] i. V. m. dem Merkblatt DWA-M 816.

4.3 Ökodesign

Um den Grundsatzforderungen unter Abschnitt 4.1 gerecht zu werden, muss bei der Planung gemäß Richtlinie 2009/125/EG (Ökodesignrichtlinie) auf eine umweltgerechte Gestaltung (Ökodesign) geachtet werden. Daher sind Umwelterfordernisse bei der Konstruktion zu berücksichtigen, mit dem Ziel, die Umweltverträglichkeit (z. B. Materialien, Emissionen und Abfälle) für den gesamten Lebenszyklus zu optimieren.
Gemäß dem Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz [EVPG] und Energieeffizienzgesetz [EnEfG] müssen darin benannte Aggregate produktspezifischen Ökodesign-Anforderungen (z. B. Mindestwirkungsgrade, Materialvorgaben oder Emissionsgrenzwerte) einhalten und über anerkannte Umweltzeichen verfügen. Hierauf muss bei Berücksichtigung entsprechender Aggregate in der Planung und Ausschreibung unbedingt geachtet werden.

4.4 Sicherheit

Bauwerke einschließlich der verfahrenstechnischen Anlagen der Berliner Wasserbetriebe zählen zu den kritischen Infrastrukturen gemäß der Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen nach dem BSI Gesetz [BSI-KritisV]. Deren Ausfall oder Beeinträchtigung kann zu nachhaltigen Versorgungsengpässen im staatlichen Gemeinwesen führen. Dieser Hintergrund muss bei der Planung und Konstruktion immer berücksichtigt werden. Für die Betriebssicherheit müssen grundsätzlich Redundanzen bei wichtigen Prozessen (einschließlich Energieversorgung) aber auch bei Sekundärsystemen (z. B. Kühlkreisläufe oder Abluftanlagen) vorgesehen werden.
Die verfahrenstechnischen Anlagen müssen vor dem Zugriff durch unbefugte Personen gesichert sein. Besondere Anlagenteile dürfen nur durch entsprechend befugte Mitarbeiter betreten werden (siehe auch Abschnitt 5.6).

4.5 EU-Konformität

Bei der Planung von verfahrenstechnischen Anlagen müssen die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen eingehalten werden. Damit verbundene Vorgaben regeln das Produktsicherheitsgesetz [ProdSG], das Elektromagnetische-Verträglichkeit-Gesetz [EMVG] und das Arbeitsschutzgesetz [ArbSchG]. Demzufolge müssen Anlagen und Maschinen den im Anhang zur Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) aufgeführten Vorgaben entsprechen und dies durch rechtskräftige EU-Konformitätserklärungen sowie CE-Kennzeichnungen ausweisen.
Bereits bei der Planung von verfahrenstechnischen Anlagen muss deswegen eine Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 12100 durchgeführt werden. Daraus abgeleitete Schutzmaßnahmen und Hinweise sind innerhalb des fortlaufenden Planungsvorhabens zu berücksichtigen.
Bei einer Umbaumaßnahme muss gemäß der Betriebssicherheitsverordnung [BetrSichV] eine Überprüfung nach einer wesentlichen Veränderung der Bestandsanlage durch den geplanten Umbau durchlaufen werden, um festzustellen, ob das Arbeitsmittel weiterhin sicher nach dem aktuellen Stand der Technik ist. Hierzu ist die bestehende Gefährdungsbeurteilung zu prüfen und ggf. als Ergänzung in die Risikobeurteilung einzubeziehen.

4.6 Kennzeichnung

Im Bereich der Klärwerke ist die Anlagentechnik bei der Planung und in der Dokumentation nach dem bei den Berliner Wasserbetrieben abgestimmten Anlagenkennzeichnungssystem nach WS 13502a und WS 13502b zu benennen. Angaben hierzu sind auch dem WS 12000 „Technische Richtlinie Dokumentation für Klärwerke und OWA-Tegel“ zu entnehmen.
Für Pumpwerke gilt WS 13501, für die OWA Tegel WS 13503 und für Wasserwerke das Wasserwerkekennzeichensystem nach WS 6030. Ergänzend können hierzu Anforderungen nach DIN EN IEC 81346-2 hinzugezogen werden. Darüber hinaus sind innerhalb der Anlage lokale Kennzeichnungen vorzunehmen, beispielsweise der Fördermedien an den Rohrleitungen nach DIN 2403 sowie der Sicherheitsbereiche und der Fluchtwege nach Arbeitsstätten-verordnung [ArbStättV] sowie den Technischen Regeln für Arbeitsstätten [ASR]. Hierbei sind die ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ und die ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge“ zu beachten.

4.7 Anlagentechnik

Dieser Werke-Standard gibt nur den allgemeinen Rahmen für die Konstruktion vor. Für spezifische Anforderungen bei der Planung und Ausführung der Anlagenkomponenten, sind weitere Werke-Standards hinzuzuziehen, auf welche an dieser Stelle exemplarisch verwiesen wird:

- WS 1006 „Technische Richtlinie Ersatz- und Verschleißteile“
- WN 500/ Rgbl.50/ WS 5000 „Schweiß- und Lötarbeiten an Rohrleitungen, Behältern und Baugruppen aus metallischen Werkstoffen und Kunststoffen“
- WS 8000 „Technische Richtlinie Korrosionsschutz Teil A“
- WS 8001 „Technische Richtlinie Korrosionsschutz Teil B (z. Zt. Entwurf)“
- WS 8100 „Ortsfeste Zugänge mit Gitter-/ Blechprofilrosten, Treppen und Geländer an maschinellen Anlagen, Steckgeländer“
- WS 18001 „Rohrleitungssysteme (z. Zt. Entwurf)“
- WS 18002 „Armaturen (z. Zt. Entwurf)“
- WS 18010 „Elektrische Stellantriebe“.

4.8 Medien und Stoffe

Bei der Planung der Anlage sind die Vorgaben des Betreibers zu den verwendeten Medien und Stoffen sowie deren Aggregatzustand und Temperatur zu berücksichtigen. Entsprechend der Medien und Stoffe ergeben sich weitere Anforderungen, beispielsweise zu Werkstoffen, zum Explosionsschutz, Brandschutz, Korrosionsschutz oder zu Dämmungen. Fallen Medien und Stoffe unter die Regelung der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen [AwSV] oder die Gefahrstoffverordnung [GefStoffV], so sind die damit verbundenen besonderen Auflagen z. B. hinsichtlich zulässiger Werkstoffe, beim Transport und bei der Lagerung einzuhalten. Aus der Anlagenplanung resultierende Anforderungen an den Raum, den Bauwerksteil oder das Bauwerk bzw. das Gebäude sind der jeweiligen Objektplanung resp. der Fachplanung (z. B. Tragwerksplanung) weiterzugeben (vgl. Abschnitt 4.12).

4.9 Messtechnik

Bei der Einbindung von Messgeräten sind die spezifischen Anforderungen des gewählten Messverfahrens und die Anschlüsse der Geräte zu beachten, z. B. Vor- und Nachlaufstrecken, Einbaupositionen von Sensoren, elektromagnetische Verträglichkeit [EMV], Wartungsanforderungen. Die Messgeräte sind so in der Anlage anzuordnen, dass sie ohne Hilfsmittel erreichbar sind, das Bedienpersonal die Parameter direkt ablesen kann und Messgeräte (z. B. für eine Kalibrierung oder bei einem Ausfall) ohne besonderen Aufwand aus der Anlage demontiert und ausgetauscht werden können.

4.10 Zugänglichkeit

Örtlichkeiten, an denen sich beispielsweise Armaturen, Regelventile, lokale Instrumente (z. B. Messtechnik, Spülanschlüsse und Entleerungen), vom TÜV wiederholt zu prüfende Teile (z. B. Sicherheitsventile) oder Apparate befinden, müssen gefahrlos zugänglich sein. Die Ausführung der Zugänglichkeiten nach DIN EN ISO 14122-1 i. V. m. WS 8100 muss in Verbindung mit einer Risiko-/ Gefährdungsbeurteilung erfolgen. Die Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 12100 ist Teil der Planungsleistung.

Folgende Anforderungen sind für Einstiege- und sonstige Öffnungen einzuhalten:

- Haltegriffe nach DIN 19572 (nur bei Einstiegsöffnungen erforderlich)
- Steigeisen nach DIN EN 13101 (nur bei Einstiegsöffnungen erforderlich)
- Steigleitern nach DIN 28017-3 oder DIN EN ISO 14122-4 (z. B. bei Einstiegsöffnungen) und DIN EN 14396 (z. B. in Schachtpumpwerken)
- Geländer mit selbstschließenden Durchgangsperren nach DIN EN ISO 14122-3
- Mannlöcher mit lichten Durchmesser mindestens DN 800 nach DIN 83412-1
- sauber bearbeitete Dichtflächen zwischen Deckel und Rahmen
- leichte Bedienbarkeit der Deckel
- Ausführung der Deckel vorzugsweise mit Schnellverschlussschrauben und Schwenkvorrichtungen (vgl. DIN 28124-4, DIN 28125-1)
- Vorrichtungen zur Sicherung der geöffneten Deckel gegen Zuschlagen
- Anordnung von Schutzsystemen zur Druckentlastung so dass von Verschlüssen der Explosionsöffnungen keine Gefährdung für Arbeitskräfte ausgeht (vgl. DIN EN 14491).

4.11 Verkehrswege

Von den Verkehrswegen dürfen keine Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten ausgehen. Daher sind die Vorgaben der ASR A1.8 und ASR A2.3 einzuhalten. Für Verkehrswege sind die vorgegebenen Mindestmaße nach WS 8100 zu verwenden. Ergänzend sind für LKW-Durchfahrten die Angaben aus Tabelle 1 anzuwenden.

Tabelle 1 – Maße für Verkehrswege bei LKW

Anwendungsbereich	Beschreibung	Maßangabe
LKW-Durchfahrten [a]	lichte Mindesthöhe	5,0 m
	lichte Mindestbreite	3,5 m
[a] Bei der Planung sind Verkehrswege für LKW so auszuführen, dass ein Rückwärtsfahren bei der Ver- und Entsorgung innerhalb der Anlagen vermieden wird.		

4.12 Integration in bauliche Anlagen

Da in der Regel die verfahrenstechnischen Anlagen an und/oder innerhalb einer baulichen Anlage errichtet bzw. aufgestellt werden, sind durch die Planung der verfahrenstechnischen Anlage u. a. folgende Nachweise, Dokumente und Informationen an die Objektplanung resp. die Fachplanung (z. B. Tragwerksplanung) – erste Abschätzungen zum Zeitpunkt der Vorplanung und belastbare Abschätzungen zum Zeitpunkt der Entwurfsplanung - zu übermitteln:

- Aufstellpläne (bei Stahl- und Aluminiumbaukonstruktionen nach DIN EN ISO 1090-2) mit Längen-, Breiten- und Höhenangaben einschließlich der Berücksichtigung erforderlicher Arbeitsräume
- Rohrleitungspläne mit Angabe der erforderlichen Abhängungen und/oder Aufständerungen, Konsolen, Wandhalterungen usw. sowie Nenndurchmesser und Eigengewichtsangabe (vgl. DIN EN 13480-3, DIN EN ISO 1090-2, usw.)
- Schlitz- und Durchbruchspläne einschl. Eigentransport- und Montageöffnungen mit Vermaßung und Bezugsmaßen zum Bauwerk
- Angaben zu Einwirkungen auf die bauliche Anlage (insbesondere Auflagerkräfte, Druckstöße, dynamische Lasten, Frequenzen, Temperaturlastfälle)
- Angaben zu Anforderungen der verfahrenstechnischen Anlage an die zulässigen Verformungen der baulichen Anlage
- Angaben zu Anforderungen an die bauliche Anlage resultierend aus den verarbeiteten / transportierten / gelagerten Medien einschließlich zu dem Zweck verwendeter Hilfs- und Betriebsstoffe sowie zur Reinigung verfahrenstechnischer Anlagen (insbesondere zu erforderlichen Einbauten zur Entwässerung z. B. Bodeneinläufen)
- Angaben zu Anforderungen an die bauliche Anlage in Bezug an Ex-, Gas-, Lärm- und Geruchsschutz
- Angaben zu Anforderungen an die bauliche Anlage in Bezug an Redundanzen und Revisionen

Sofern ortsfeste Zugänge an den verfahrenstechnischen Anlagen erforderlich sind, sind die Anforderungen nach WS 8100 insbesondere zu den angegebenen Lasten einzuhalten.

5 Besondere Anforderungen

5.1 Umgebungsbedingungen

Bei der Planung von Bauwerken und Anlagen sind die lokalen Anforderungen durch die Umgebung zu berücksichtigen. Dabei handelt es sich vorrangig um klimatische Parameter und umgebungsbedingte Einschränkungen oder Gefahrenquellen, wie z. B. Gefahren durch explosive oder aggressive Medien, Temperatur- und Wettereinflüsse oder räumliche Beschränkungen wegen vorhandener Bestandsanlagen.

5.2 Hebezeuge und Krananlagen

Örtlichkeiten an denen bei Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen durch Personal schwere Ausrüstungsteile zu (de-)montieren sind, sind so zu gestalten, dass ein Heben der Last vorzugsweise mit mobilen Hebezeug möglich ist. Alternativ sind Träger mit Laufkatze nach DIN EN 1993-6 und DIN 15021 bzw. Krananlagen nach DIN EN 15011 vorzusehen.
Folgende Belastungen durch Lastgewichte sind nach DGUV Information 208-033 „Muskel-Skelett-Belastungen – erkennen und beurteilen“ zu vermeiden:

- Frauen > 15 kg
- Männer > 20 kg.

5.3 Not-Halt-Funktion, Not-Aus-Funktion und Warnsignale,

Pneumatische, elektrische und elektrisch angetriebene Maschinen und verfahrenstechnische Anlagen, bei denen durch eine Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 12100 nachgewiesenes Gefahrenpotential vorliegt, müssen im Notfall durch eine unabhängige Funktion (durch eine einzige Handlung einer Person) stillgesetzt sowie für Wartungsarbeiten ausschaltbar sein. Daher müssen solche Maschinen und Anlagenteile über eine Not-Halt-Funktion (vgl. DIN EN ISO 13850) bzw. Not-Aus-Funktion (DIN VDE 0100-460) verfügen. Entsprechende Befehlsgeräte (z. B. Drucktaster) müssen eindeutig gekennzeichnet, dem Wirkungsbereich eindeutig zugeordnet und gut erreichbar sein. Werden zusätzlich Ausschalteinrichtungen zur Verhinderung von unerwarteten Anlauf (z. B. Reparaturschalter) vorgesehen (vgl. DIN EN 60204-1:2019-06, Abschnitt 5.3) müssen diese das

Wiedereinschalten durch eine Schließeinrichtung verhindern. Der Einsatz von Ausschalteinrichtungen, die eine Kombination der Funktionen Not-Halt und Verhinderung von unerwartetem Anlauf (Reparaturschalter) bieten, ist möglich. Hierbei ist die nachfolgend beschriebene Farbgebung zu beachten.

Das Befehlsgerät muss ROT (RAL 3001) sein. Soweit ein Hintergrund hinter dem Betätiger vorhanden und soweit es durchführbar ist, muss dieser GELB (RAL 1003) sein (siehe DIN EN ISO 13850:2016-05, Abschnitt 4.3.6). Andere Ausschalteinrichtungen (z. B. Reparaturschalter) müssen sich farblich von dieser Vorgabe unterscheiden.
Ferngesteuerte Anlagen benötigen besondere Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz der Beschäftigten. Beispielsweise sind bei Schließvorrichtungen, wie an Toren oder an Schützen, Warnsignale vorzusehen (vgl. DIN EN ISO 7731).

Weiterführende Informationen sind der EMSR Richtlinie für Klärwerke und OWA Tegel (WS 14010) zu entnehmen.

5.4 Rettungshilfen
Sind in der Anlage höhere oder tiefere Einsatzorte vorgesehen oder besteht Gefahr beispielsweise bei Wartungsarbeiten in Becken oder Behälter zu fallen, sind zur Sicherung und Bergung von Personen Anschlagpunkte innerhalb der Anlage vorzusehen. Die Bergung von Personen muss innerhalb von 15 Minuten möglich sein.
Bei Kläranlagen sind die sicherheitstechnischen Baugrundsätze nach DIN EN 12255-10 einzuhalten, sofern nicht Anderes vertraglich vereinbart wurde.

5.5 Anschlageinrichtungen auf Dächern von verfahrenstechnischen Anlagen
Bei Arbeiten auf Dächern von Behältern oder vergleichbaren verfahrenstechnischen Anlagen, auf denen die Gefahr des Abstürzens besteht (d. h. keine ausreichend hohen Geländer oder Attika vorhanden sind), sind Anschlageinrichtungen, die als Bestandteil eines Systems zur Befestigung der persönlichen Schutzausrüstung [PSA] gegen Absturz eingesetzt werden, einzusetzen.
Die DGUV Information 201-056 „Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern“ ist einzuhalten.

5.6 Gesicherte Zugänge
Bauwerke mit verfahrenstechnischen Anlagen (z. B. Maschinenhaus, Filterhalle, Druckerhöhungsanlage, Trafostation, Mittelspannungsstation, Niederspannungsstation, Gebäude für Lüftungs-, Klima-, Telekommunikations- oder Prozessleittechnik, Straßenverteilerschrank, begehbare Tunnelsysteme für Kabel-, Leitungs- oder Lüftungstrassen sowie unterirdische Schächte, Kammern oder Becken) müssen eine Zutrittskontrolle erhalten, z. B. über Tür- oder Deckelkontakte mit Signalisierung an die entsprechende Leitzentrale.

5.7 Erdungs- und Potentialausgleichsanlage
Innerhalb von Gebäuden und insbesondere bei elektrischen und elektrisch angetriebenen Anlagen ist auf die Errichtung einer Erdungs- und Potentialausgleichsanlage zu achten (vgl. DIN VDE 0100-410; vgl. DIN VDE 0100-540; vgl. DIN EN 50522).

5.8 Blitzschutzanlage
Anlagen bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten und zu schweren Folgen führen kann, sind gemäß Bauordnung Berlin [BauO Bln] bzw. Brandenburgische Bauordnung [BbgBo] mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen für den äußeren und inneren Blitzschutz (vgl. DIN EN 62305) zu versehen.

5.9 Brandschutz
Die brandschutztechnischen Anforderungen des Brandschutznachweises (z. B. Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie [MLAR]) und der Gefährdungsbeurteilung auf Grundlage der ArbStättV sind umzusetzen. Weitere Anforderungen sind dem WS 10000 „Technische Richtlinie Brandschutz“ zu entnehmen.

5.10 Explosionsschutz

Liegen aufgrund der Medien und eingesetzten Technologien explosionsgefährdete Bereiche vor, sind die gesetzlichen Vorgaben, darunter die Anforderungen der GefStoffV, BauO Bln bzw. BbgBo, BetrSichV und der Explosionsschutzprodukteverordnung [11. ProdSV] zu beachten.
Bei der Errichtung elektrotechnischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind die DIN EN IEC 60079-0, DIN EN 60079-14, DIN V VDE V 0166 sowie die DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln [EX-RL]“ zusätzlich einzuhalten.

5.11 Lärmschutz

Verfahrenstechnische Anlagen und deren Komponenten sind so zu konstruieren, dass die gesetzlichen Vorgaben der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung [32. BlmSchV], der ArbStättV, der DGUV Information 209-023 „Lärm am Arbeitsplatz“ und die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [TA Lärm] eingehalten werden. Planung und Errichter sind verpflichtet, zuerst primäre Maßnahmen gegen Überschreitungen (wie geräuscharme und/ oder langsam laufende Pumpen, Gebläse, Getriebe usw.) zu ergreifen, bevor betrieblich unerwünschte Sekundärmaßnahmen (wie Schutzhauben, dickere Dämmung usw.) zur Anwendung gelangen.

5.12 Schutz vor Schwingungen

Verfahrenstechnische Anlagen und deren Komponenten sind möglichst schwingungsarm zu konstruieren. Beispielsweise sind Maschinen auf Montagerahmen schwingungsentkoppelt auszuführen. Es muss vermieden werden, dass durch tieffrequente Körperschallemissionen tieffrequente Schwingungen in der Gebäudestruktur hervorgerufen werden, die in die Nachbarschaft übergehen. Es sind die Anforderungen der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-verordnung [LärmVibrationsArbSchV] zu erfüllen und geeignete Maßnahmen zur Minimierung von Schwingungen, wie Dämpfungsmechanismen vorzusehen. Im Zweifelsfall sind Ausbreitungs-untersuchungen im Erdreich durchzuführen, um geeignete Dämpfungsmechanismen zu ermitteln.

5.13 Korrosionsschutz

Bei der Materialauswahl sind Korrosionsschutzanforderungen für die gesamte Anlage bei der Planung zu berücksichtigen. Weitere Anforderungen sind insbesondere WS 8000 und WS 8002 zu entnehmen.

5.14 Wärme- und Kältedämmung

Zu dämmende Anlagenteile und deren Komponenten sind nach DIN 4140 auszuführen. Dabei sind Wärme- und Kältebrücken sowie Taupunktunterschreitungen konstruktiv auszuschließen. Vor Beginn der Dämmarbeiten sind die abgeschlossene Druckprüfung sowie Vorbehandlungs- und Beschichtungsarbeiten nachzuweisen.

Flansche, Armaturen, Einstiegöffnungen usw. mit Wärmedämmung sind für Instandhaltungszwecke mit mehrteiligen, verschraubten und einfach zu (de)montierenden Kappen zu versehen. In diesen müssen fest eingearbeitete, gesteppte Dämmmatten/ -kissen enthalten sein. Loser Dämmstoff ist unzulässig. Grundsätzlich muss eine zerstörungsfreie Entfernung und ein Wiederanbringen der Dämmkissen für eine Instandhaltung gewährleistet sein.

5.15 Probenentnahmestellen

Die Probeentnahmestellen sind so anzuordnen, dass die erhaltenen Proben für die Analyse repräsentativ sind (vgl. DIN ISO 5667-5). Daher müssen diese Örtlichkeiten für die Beprobung ohne Hilfsmittel zugänglich sein (bei Probenentnahmestellen ab ca. 1 m über dem Fußboden ist eine Plattform vorzusehen) und genügend Bewegungsfreiheit zulassen. Außerdem sind unter bestimmten Bedingungen Schutzvorrichtungen und Entleerungssysteme bei Probenentnahme-stellen vorzusehen, beispielsweise ist bei brennbaren Stoffen auf ausreichenden Abstand zu Zündquellen zu achten oder Flüssigkeiten und Gase müssen gezielt abgeführt werden.

5.16 Spülanschlüsse und Entleerungen

Bei Anlagenteilen (Leitungen, Apparaten und Maschinen), die regelmäßig zu reinigen sind, sind Spülanschlüsse und Entleerungen mit geeigneten Absperrarmaturen vorzusehen. Außerdem sind in diesen Bereichen Gefälle vorzusehen, um die Bildung von Flüssigkeitsnestern auszuschließen. Unterhalb von Spülanschlüssen müssen Entleerungssysteme oder Fußbodenabläufe an die Entwässerung angeschlossen werden, wobei diese Bereiche weiter für Sichtkontrollen geeignet sein müssen. Bei wassergefährdenden Stoffen (ölhaltige Kondensate, Chemikalien, etc.) müssen gesonderte Entleerungssysteme nur für diese Medien mit geeigneten Materialien vorgesehen werden.

5.17 Sicherheitsventile

Bei druckbelasteten Anlagenteilen sind Sicherheitsventile an definierten Anschlussstellen vorzusehen. Sie müssen in aufrechter Lage eingebaut sein. Dabei müssen diese gut zugänglich (vom Boden oder über eine Bühne) und regelmäßig überprüfbar sein. Für einen einfachen Austausch der Sicherheitsventile müssen mit den Sicherheitsventilen verbundene Austrittsleitungen innerhalb der Anlage befestigt sein. Außerdem sind Sicherheitsventile vor äußeren Einwirkungen, beispielsweise Kälte und Schmutz, zu schützen.

5.18 Typenschild und Werbung

Ein Typenschild muss entsprechend der Mindestanforderungen gemäß der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie): 2006-06, Anhang I 1.7.3 ausgeführt gut sichtbar an der Maschine angebracht werden.
Schilder mit Firmenwerbung der Planung, der ausführenden Unternehmen und dessen Unterauftragnehmer an Anlagen(teilen) der Berliner Wasserbetriebe dürfen maximal eine Größe von 300 mm x 300 mm aufweisen. Eine großflächigere Werbung ist nur nach der schriftlichen Zustimmung des Auftraggebers/ Betreibers zulässig.

6 Prüfungen und Nachweise

Im Zuge der Planung und der Errichtung (Bau) der verfahrenstechnischen Anlagen sind alle notwendigen Prüfungen und Nachweise zu erbringen.
Diese ergeben sich (in der Regel) aus den anzuwendenden technischen Regeln, Richtlinien, Verordnungen und Gesetzen.
Übliche Prüfungen und Nachweise sind z. B.:

- Risikobeurteilung zur Sicherheit von Maschinen nach DIN EN ISO 12100
- Drehschwingungsberechnung nach VDI 2039
- Kurzschlussberechnung nach DIN EN 60909-0
- Geräuschemissionen nach DIN 45635
- tieffrequente Geräuschemissionen nach DIN 45680
- Emissionsmessung nach DIN EN 15259
- Dichtigkeitsprüfung der Rohrleitungen nach DIN EN 13480-5
- Werksabnahmezeugnisse für eingesetzte Materialien nach DIN EN 10204
- Anlagenprüfung bei wassergefährdenden Stoffen gemäß AwSV
- Anlagenprüfung für Niederspannungsversorgung gemäß Verordnung über elektrische Betriebsmittel [1. ProdSV]
- Anlagenprüfung für Druckbehälter gemäß Verordnung über einfache Druckbehälter [6. ProdSV] oder Betriebssicherheitsverordnung [BetrSichV]
- Anlagenprüfung zur Explosionssicherheit gemäß 11. ProdSV oder BetrSichV
- Konformitätsprüfung für Stahl- und Aluminiumtragwerke nach DIN EN ISO 1090-1
- Konformitätsbewertungsverfahren gemäß Maschinenverordnung [9. ProdSV] oder BetrSichV
- Prüfung nach „wesentlicher Veränderung der Anlage“ gemäß BetrSichV
- Anlagenprüfung für Druckgeräte gemäß Druckgeräteverordnung [14. ProdSV] oder BetrSichV
- Anlagenprüfung gemäß 32. BlmSchV oder LärmVibrationsArbSchV.

7 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).

DIN 2403, *Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflussstoff*

DIN 4140, *Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung – Ausführung von Wärme- und Kältedämmungen*

DIN 15021, *Hebezeuge; Tragfähigkeiten*

DIN 19572, *Haltevorrichtungen zum Einsteigen in begehbare Schächte - Anforderungen, Prüfung*

DIN 28017-3, *Ortsfeste Zugänge zu verfahrenstechnischen Apparaten - Teil 3: Steigleitern*

DIN 28124-4, *Deckelverschlüsse, rund - Teil 4: Schwenkvorrichtungen*

DIN 28125-1, *Klappverschlüsse, rund - Teil 1: Nennweiten DN 150 bis DN 800*

DIN 45635, *Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren*

DIN 45680, *Messung und Bewertung tieffrequentierter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft*

DIN 83412-1, *Elliptische Mannloch-Verschlüsse (ISO-Typ E) für Drücke bis 3 bar - Teil 1: Zusammenstellung, Einbau*

DIN V VDE V 0166, *Errichten elektrischer Anlagen in Bereichen, die durch Stoffe mit explosiven Eigenschaften gefährdet sind*

DIN VDE 0100-410, *Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag*

DIN VDE 0100-460, *Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Trennen und Schalten*

DIN VDE 0100-540, *Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter*

DIN EN 1993-6, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 6: Kranbahnen*

DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse; Arten von Prüfbescheinigungen*

DIN EN 12255-10, *Kläranlagen Teil 10: Sicherheitstechnische Baugrundsätze*

DIN EN 13101, *Steigeisen für Steigeisengänge in Schächten - Anforderungen, Kennzeichnung, Prüfung und Beurteilung der Konformität*

DIN EN 13480-3, *Metallische industrielle Rohrleitungen - Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

DIN EN 13480-5, *Metallische industrielle Rohrleitungen - Teil 5: Prüfung*

DIN EN 14396, *Ortsfeste Steigleitern für Schächte*

DIN EN 14491, *Schutzsysteme zur Druckentlastung von Staubexplosionen*

DIN EN 15011, *Krane - Brücken- und Portalkrane*

DIN EN 15259, *Luftbeschaffenheit - Messung von Emissionen aus stationären Quellen - Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht*

DIN EN 50522, *Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV*

DIN EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60079-14, *Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen*

DIN EN 60909-0, *Kurzschlussströme in Drehstromnetzen - Teil 0: Berechnung der Ströme*

DIN EN 62305, *Blitzschutz - Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

DIN EN IEC 60079-0, *Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen*

DIN EN IEC 81346-2, *Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte - Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung - Teil 2: Klassifizierung von Objekten und Kennbuchstaben für Klassen*

DIN EN ISO 1090-1, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 1: Konformitätsnachweis für tragende Bauteile*

DIN EN ISO 1090-2, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken*

DIN EN ISO 7731, *Ergonomie – Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten – Akustische Gefahrensignale*

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung*

DIN EN ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen - Not-Halt-Funktion - Gestaltungsleitsätze*

DIN EN ISO 14122-1, *Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen - Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen*

DIN EN ISO 14122-3, *Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen - Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer*

DIN EN ISO 14122-4, *Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen - Teil 4: Ortsfeste Steigleitern*

DIN EN ISO 7731, *Ergonomie - Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten - Akustische Gefahrensignale*

DIN ISO 5667-5, *Wasserbeschaffenheit - Probenahme - Teil 5: Anleitung zur Probenahme von Trinkwasser aus Aufbereitungsanlagen und Rohrnetzsystemen*

ArbSchG, *Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz)*

ArbStättV, *Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung)*

ASR A1.3, *Technische Regeln für Arbeitsstätten - Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung*

ASR A1.8, *Technische Regeln für Arbeitsstätten - Verkehrswege*

ASR A2.3, *Technische Regeln für Arbeitsstätten – Fluchtwege und Notausgänge*

AwSV, *Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen*

BauO Bln, *Bauordnung Berlin*

BbgBO, *Brandenburgische Bauordnung*

BetrSichV, *Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung)*

32. BImSchV, *32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung)*

BSI-KritisV, *32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BSI-Kritisverordnung)*

DGUV Regel 113-001, *Explosionsschutz-Regeln [EX-RL]*

DGUV Information 201-056, *Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern*

DGUV Information 208-033, *Muskel-Skelett-Belastungen – erkennen und beurteilen*

DGUV Information 209-023, *Lärm am Arbeitsplatz*

DWA-M 816, *Projektbewertung betrieblicher Ersatz- und Erneuerungsinvestitionen auf Basis der dynamischen Kostenvergleichsrechnung – eine Arbeitshilfe für die Praxis*

EMVG, *Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (Elektromagnetische-Verträglichkeit-Gesetz)*

ENEFG, *Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland 1 (Energieeffizienz-Gesetz)*

EVPG, *Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz)*

GefStoffV, *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)*

KVR-Leitlinien, *Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen*

LärmVibrationsArbSchV, *Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung)*

MLAR, *Muster Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Leitungsanlagen-Richtlinie)*

ProdSG, *Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz)*

1. ProdSV, *Erste Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz1 (Verordnung über elektrische Betriebsmittel)*

6. ProdSV, *Sechste Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz1 (Verordnung über einfache Druckbehälter)*

9. ProdSV, *Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)*

11. ProdSV, *Elfte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Explosionsschutzprodukteverordnung)*

14. ProdSV, *Vierzehnte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Druckgeräteverordnung)*

Richtlinie 2006/42/EG, *des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Maschinenrichtlinie)*

Richtlinie 2009/125/EG, *des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Ökodesignrichtlinie)*

TA Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)*

VDI 2039, *Drehschwingungen im Antriebsstrang - Berechnung, Messung, Reduzierung*

WN 500/Rgbl.50/WS 5000, *Schweiß- und Lötarbeiten an Rohrleitungen, Behältern und Baugruppen aus metallischen Werkstoffen und Kunststoffen*

WS 1006, *Technische Richtlinie Ersatz- und Verschleißteile*

WS 6030, *Handbücher für LSW (Wasserversorgung)*

WS 8000, *Technische Richtlinie Korrosionsschutz Teil A; Schutzmaßnahmen gegen Stahlkorrosion; - Atmosphäre / Erdreich / Wasser*

WS 8001, *Technische Richtlinie Korrosionsschutz Teil B (z. Zt. Entwurf)*

WS 8002, *Technische Richtlinie Korrosionsschutz Teil C Schutzmaßnahmen gegen Betonkorrosion - biogene Schwefelsäure*

WS 8100, *Ortsfeste Zugänge mit Gitter-/ Blechprofilrosten, Treppen und Geländer an maschinellen Anlagen, Steckgeländer*

WS 10000, *Technische Richtlinie Brandschutz*

WS 12000, *Technischen Richtlinie Dokumentation für Klärwerke und OWA-Tegel*

WS 13501, *Anlage B 6.16 Anlagenkennzeichen, Anlagenkennzeichnungssystem für Abwasserableitung (AKS Abwasserpumpwerke)*

WS 13502a, *Anlagenkennzeichen, Anlagenkennzeichnungssystem für Klärwerke (AKS Klärwerke) Waßmannsdorf, Schönerlinde, Münchehofe, Stahnsdorf - in Anlehnung an DIN 40719*

WS 13502b, *Anlagenkennzeichnungssystem (AKS) Klärwerk Ruhleben*

WS 13503, *OWA - Tegel Bezeichnungssystem*

WS 14010, *EMSR Richtlinie für Klärwerke und OWA Tegel*

WS 18001, *Rohrleitungssysteme (z. Zt. Entwurf)*

WS 18002, *Armaturen (z. Zt. Entwurf)*

WS 18010, *Elektrische Stellantriebe*

		Freigabe
Berliner Wasserbetriebe Digital unterschrieben von Dr. Marcus Beck Datum: 2024.07.18 12:44:35 +02'00'	Berliner Wasserbetriebe Digital unterschrieben von Kirsten Jorgensen Datum: 2024.07.18 13:07:17 +02'00'	Berliner Wasserbetriebe Digital unterschrieben von Thomas Ogryssek Datum: 2024.07.18 13:55:53 +02'00'