Berliner Wasserbetriebe	**Schachtpumpwerk mit Betriebsgebäude**	**WS 2050**

Klassifikation: Allgemeine, übergeordnete Festlegungen

Inhalt

1 Anwendungsbereich 2
2 Änderungen 2
3 Frühere Ausgaben 2
4 Begriffe 2
5 Abkürzungen 3
6 Allgemeine Festlegungen / Hinweise zur Planung 3
6.1 Grundstück und Reservestandort 3
6.2 Explosionsschutz 3
6.3 Befahrbarkeit/Zugänglichkeit der Außenanlagen 3
6.4 Entwässerung von Regenwasser 4
6.5 Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz vom Dach 4
6.6 Einfriedung 4
6.7 Bepflanzung 5
6.8 Vorsorgender Baum- und Vegetationsschutz 5
6.9 Beleuchtung 5
6.10 Firmenschild 5
6.11 Streugutbehälter 5
6.12 Zugänglichkeiten 5
6.13 Schnittstellen zum Abwasserkanalnetz und -druckrohrnetz 5
7 Anforderungen an die Bautechnik 6
7.1 Allgemeine Anforderung an die Bautechnik 6
7.2 Gebäudeaußentüren und Fenster 6
7.3 Spezifische Anforderungen 6
8 Anforderungen an die Verfahrenstechnik 10
8.1 Allgemeine Anforderungen an die Verfahrenstechnik 10
8.2 Verfahrensspezifische Anforderungen 10
8.3 Strömungsführung in der Rohrebene 10
8.4 Einbindung der elektrischen Stellantriebe in der Rohrebene 11
8.5 Krananlage 11
8.6 Wartungsgestell 11
8.7 Notstromanlage 11
9 Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung 12
9.1 Sanitär, Heizung, Klima 12
9.2 Abspritzleitungen 13
9.3 Wasserzähler in Schächten 13
9.4 Druckerhöhungsanlagen 13
9.5 Druckausgleich Pumpenschacht 13
10 Anforderungen an die Elektro- und Messtechnik 14
10.1 Allgemeine Anforderungen 14
10.2 Spezifische Anforderungen an die Elektrotechnik 14
10.3 Spezifische Anforderungen an die Messtechnik 14
11 Anforderungen an die Prozessleittechnik 15
11.1 Energieverbrauchsmonitoring 15
11.2 Prozessdaten und Historie 15
12 Anforderungen an die Informationstechnik 16
13 Anforderungen an den Brandschutz 16
14 Normative Verweisungen 16

Gesamtumfang 18 Seiten

Für diese Norm behalten wir uns alle Rechte vor.

1 Anwendungsbereich

Dieser Werke-Standard, WS 2050 gilt für den Neubau von Schachtpumpwerken mit Betriebsgebäude, die weder in den Anwendungsbereich des WS 2000 „Ausführungsbeschreibung Abwasserpumpwerke (Pumpwerkshandbuch)“ noch des WS 2100 „Ausführungsbeschreibung Schachtpumpwerke (Pumpwerkshandbuch)“ fallen. Es handelt sich hierbei um Schachtpumpwerke mit einem Betriebsgebäude, mindestens drei nass aufgestellten Pumpen und einem Spitzenvolumenstrom von mindestens 140 l/s.

Dieser Werke-Standard ist vergaberelevant und darf Dritten zugänglich gemacht werden.

2 Änderungen

–

3 Frühere Ausgaben

–

4 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

4.1
Vorschacht
letztes Schachtbauwerk im Kanalnetz vor dem Zulaufschieberschacht (in Fließrichtung des Abwassers bedeutet das: Vorschacht – Zulaufschieberschacht – Pumpenschacht)

4.2
Zulaufschieberschacht
dient der Steuerung des Abwasserzustromes und der Möglichkeit zur Absperrung

4.3
Pumpenschacht
Bauteil im Pumpwerk, welches zur Aufnahme des ankommenden Abwasserstromes dient. Im Pumpenschacht befinden sich (im Gegensatz zum Saugraum – siehe WS 2000) die nass aufgestellten Förderpumpen

4.4
Armaturenhalle
in Fließrichtung hinter dem Pumpenschacht liegender Gebäudeteil, bestehend aus Rohrebene und Bedienebene (im Gegensatz zur Maschinenhalle – siehe WS 2000)

4.5
Rohrebene
auf Höhe der Druckrohrausgänge vom Pumpenschacht liegende Ebene zur Aufnahme der Druckrohrleitungen und Armaturen

4.6
Bedienebene
oberhalb der Rohrebene, durch Gitterroste abgetrennte Etage zur Aufnahme der Steuer- und Bedienelemente

5 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 1 festgelegten Abkürzungen.

Tabelle 1 — Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
DEA	Druckerhöhungsanlage
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FI/LS	Fehlerstrom-Schutzschalter mit Leitungsschutzschalter
FLL	Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.
FSD	Feuerwehrschlüsseldepot
GOK	Geländeoberkante
IT	Informationstechnik
KSR	Kabelschutzrohr
MID	Magnetisch-induktiver Durchflussmesser
NS	Niederspannung
NSA	Notstromaggregat (alternativ Netzersatzanlage)
NPA	neue Pumpenautomatik (Funktionsbausteine für Programmierung)
PE	Polyethylen
PI	Process Information
PV	Photovoltaik
SPS	speicherprogrammierbare Steuerung
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
UMG	Universalmessgerät
USV	unterbrechungsfreie Stromversorgung

6 Allgemeine Festlegungen / Hinweise zur Planung

6.1 Grundstück und Reservestandort

Es ist bei der Grundstückswahl und Raumkonzeption darauf zu achten, dass eine Reservefläche für einen Neubau mit den gleichen Leistungsparametern (z. B. Anschluss an das Kanal- und Druckrohrnetz, Zufahrtsflächen) wie für das aktuell zu planende Pumpwerk nach WS 2050 vorhanden ist.

6.2 Explosionsschutz

Die Vorgaben nach WS 2100:2021-01, Abschnitt B.1.5 sind einzuhalten.

6.3 Befahrbarkeit/Zugänglichkeit der Außenanlagen

Es ist das Lastmodell 1 nach DIN EN 1991-2:2010-12, Tabelle 4.2 „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken“ anzuwenden.

Eine Zufahrtsbreite von mindestens 3,50 m ist zu gewährleisten. Schleppkurven, Fahrzeugbreiten und Schwenkbereiche sind zu berücksichtigen.
Es ist zu gewährleiten, dass alle notwendigen Stellen mit einem entsprechenden Fahrzeug (z. B. mobiles NSA; LKW-Pritsche zur Beförderung der Pumpen) erreichbar sind.

An allen Bedienelementen (z. B. Armaturen) sind entsprechende Arbeitsflächen sicher zu stellen. Diese Elemente sind gegen Anprall durch Fahrzeuge zu schützen.

Die Anforderungen der Feuerwehr nach DIN 14090 „Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken“ sowie die Merkblätter der jeweiligen Kommunen sind zu beachten.

Des Weiteren sind die Anforderungen nach WS 9918 „Neubau und Erneuerung von Werksstraßen für den standardisierten Oberbau“ zu berücksichtigen.
Die Aufstellfläche für das mobile NSA ist analog zu WS 9918:2022-09, Abschnitt 7.3 zu pflastern.

6.4 Entwässerung von Regenwasser

Es ist ein Entwässerungskonzept sowie ein Überflutungsnachweis für das Grundstück zu erstellen.

Versickerungsanlagen sind nach DWA-A 138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb“ sowie den folgenden Regelblättern (soweit zutreffend) zu planen:

- Regelblatt 600 „Mulden-Rigolen-System; Grundsätze“;
- Regelblatt 601 „Mulden-Rigolen-System; Regelquerschnitt“;
- Regelblatt 602 „Mulden-Rigolen-System; Regeldarstellung auf Bauentwürfen“;
- Regelblatt 605 „Mulden-Rigolen-System; Überfahrschutz und Zuleitung des Niederschlagswassers“;
- Regelblatt 610 „Mulden-Rigolen-System; Geotextil“;
- Regelblatt 620 „Mulden-Rigolen-System; Stauwandschürze“;
- Regelblatt 630 „Mulden-Rigolen-System; Regelorgane“;
- Regelblatt 640 „Mulden-Rigolen-System; Kontrollschacht DN 355 / OD 400 mit/ohne Regelorgan“;
- Regelblatt 650 „Mulden-Rigolen-System; Einsteigschacht DN 1000 ohne Regelorgan“ und
- Regelblatt 651 „Mulden-Rigolen-System; Einsteigschacht DN 1200 mit einem Regelorgan; Einsteigschacht DN 1500 mit zwei Regelorganen“.

6.5 Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz vom Dach

Folgende Regelwerke sind zu beachten:

- DIN 4426 „Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen; Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege; Planung und Ausführung“;
- DGUV Information 201-056 „Schutzmaßnahmen gegen Absturz von Dächern – Planungsgrundlagen zur Auswahl von Absturzsystemen auf Dächern“ und
- ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“.

Sofern nicht anders geregelt, sind Sekuranten zu verwenden.

6.6 Einfriedung

Das Grundstück ist als Mindeststandard mit einem stabilen Doppelstabmattenzaun mit einer Höhe von 2,00 m über Geländeoberkante (GOK) einzufrieden. Eventuelle weitere Anforderungen, z. B. aus dem Denkmalschutz, sind zu beachten.

Unter dem Zaun sind Gehwegplatten aus Beton nach DIN EN 1339 „Platten aus Beton, Anforderungen und Prüfverfahren“ vorzusehen, die als Mähkante dienen. Die Maße sind nach den örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die Einfahrt muss mit einem manuell zu betätigenden zweiflügeligen Flügeltor versehen werden. Das Tor ist zum Schutz vor Übersteigen mit einer Zackenleiste zu versehen. Die Zufahrtsbreite nach Abschnitt 6.3 ist einzuhalten.
Die Personendurchgangstür ist in Höhe des Zaunes vorzusehen und mit einer elektronischen Zutrittskontrolle auszustatten. Die Tür muss außen mit einem Knauf und einem Durchgreifschutz zur Verhinderung einer Bedienung der innenliegenden Klinke ausgestattet werden.
Sämtliche Schließzylinder werden durch die Berliner Wasserbetriebe bereitgestellt.
Der Zaun, alle Tore und Durchgangstüren sind in der Farbe anthrazitgrau (z. B. RAL 7016 oder gleichwertig) auszuführen.

Zur Vorbereitung einer etwaigen Video-Türsprechstelle oder einer Gegensprechanlage sind zwei Kabelschutzrohre DN 50 in einen KSR-Schacht vom Betriebsgebäude bis unmittelbar an den Zaun- bzw. Torpfosten heranzuführen. Die Toranlage muss so errichtet werden, dass am Pfosten eine Videotürsprechstelle und ein Kartenleser für die Zutrittskontrolle nachträglich eingebaut werden können (z. B. Pfosten mit Hohlraum und abschließbarem Zugang von innerhalb der Einfriedung).

In jedem Fall muss der nachträgliche Kabelzug über das Zaun-/ Pfosteninnere möglich sein.
Die jeweiligen Einbausituationen sowie Abmessungen sind mit dem Betreiber festzulegen. Der Pfosten bzw. die Zaunanlage muss hierfür ausgelegt sein.

Außerhalb der Einfriedung ist ein Feuerwehrschlüsseldepot (FSD) nach WS 10000 „Brandschutzrichtlinie“ vorzusehen.

6.7 Bepflanzung

Der ungenutzte Teil der Außenanlage soll unbefestigt bleiben und wird zum größten Teil mit Wiesen bewachsen sein. In diesen Wiesen ist regionales Saatgut zu verwenden.
Eventuelle Ausgleichspflanzungen entsprechend der Anforderung durch die zuständigen Behörden sind zu berücksichtigen.

Für eventuelle Gründächer gelten die Richtlinien „Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen“ der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL).

6.8 Vorsorgender Baum- und Vegetationsschutz

Es gilt der WS 1012-2 „Schutz bei Baumaßnahmen – Teil 2, Vorsorgender Baum- und Vegetationsschutz“.

6.9 Beleuchtung

Es gelten die Anforderungen nach WS 2100:2021-01, Abschnitt A.4.
Zusätzlich ist eine EIN/AUS-Funktion am Bedienpanel zu integrieren mit dem alle Innen- und Außenbeleuchtungen geschaltet werden können (z. B. für Wartungsarbeiten).

6.10 Firmenschild

Es gelten die Anforderungen nach WS 2100:2021-01, Abschnitt A.5.

6.11 Streugutbehälter

Es gelten die Anforderungen nach WS 2100:2021-01, Abschnitt A.6.

6.12 Zugänglichkeiten

Die Zugänglichkeit von allen verfahrens- und elektrotechnischen Bedienelementen sowie technischer Gebäudeausrüstung (z. B. Trinkwasseranschluss, Entrauchung, Fenster, Heizkörperventile, Leuchten) ist innerhalb des Betriebsgebäudes grundsätzlich zu gewährleisten.

6.13 Schnittstellen zum Abwasserkanalnetz und -druckrohrnetz

Das Schachtpumpwerk ist in die vorhandene Netzinfrastruktur der Abwasserentsorgung einzubinden. Aus dem Zuständigkeitsbereich des jeweiligen Netzbetriebes bei den Berliner Wasserbetrieben ergeben sich u. a. folgende Anforderungen:

- Notauslassschieberschacht:
  - vor dem Pumpwerk;
  - Abdeckung und Einstieg nach WS 2100;
  - bei Bedarf ist eine Pegelmessung im Entlastungskanal vorzusehen;
  - fernbedienbarer Zulaufschieber nach WS 18005 „Gehäuseloser Spindelschieber“.

- Notpumpenanschlüsse:
  - je Abwasserdruckleitung ein Anschluss DN 300 in Fließrichtung nach dem Pumpwerk.

7 Anforderungen an die Bautechnik

7.1 Allgemeine Anforderung an die Bautechnik

Das Pumpwerk besteht aus den folgenden Baukörpern:

- Zulaufschieberschacht;
- Pumpenschacht mit einem Freidach zur Aufnahme einer Krananlage;
- Betriebsgebäude (bestehend aus Armaturenhalle (mit Rohr- und Bedienebene), Sozial- und Technikräumen) und
- ggf. Notauslassschieberschacht.

Da es zu unterschiedlichen Setzungen von Pumpenschacht und übrigen Baukörpern kommen kann, sollten Ausbaustücke vorgesehen werden, um ggf. Belastungen auf die verbindenden Leitungen zu reduzieren (z. B. flexible Anschlüsse).

Es ist sicherzustellen, dass sich die Erdgeschossordinate des Betriebsgebäudes ausnahmslos **0,15 m** über GOK befindet, um das Eindringen von Oberflächenwasser z. B. durch Rohrschäden oder Starkregen auszuschließen (Sicherstellung der Überflutungssicherheit).

Für alle Räume im Betriebsgebäude sind Be- und Entlüftungen vorzusehen (siehe Abschnitt 9.1.4).

7.2 Gebäudeaußentüren und Fenster

Gebäudeaußentüren und Fenster müssen die Anforderungen RC2 nach DIN EN 1627:2021-11 „Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung“ erfüllen.
Darüber hinaus sind Stromzuführungen für die Türkontakte nach WS 8250 „Meldungen und Schlossausstattungen für Pumpwerkstüren im EG“ vorzusehen.

Der Sichtkontakt vom Bedienpanel im Betriebsgebäude zum Pumpenschacht muss gewährleistet sein. Eine in der Sichtachse liegende Außentür muss arretierbar sein.

7.3 Spezifische Anforderungen

Folgende spezifische Anforderungen sind bei der Planung und dem Bau zu beachten:

7.3.1 Armaturenhalle

Folgende Anforderungen müssen mindestens erfüllt werden:

- minimale lichte Raumhöhe nach ASR A1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“, Abschnitt 6 (Stand September 2013) mindestens 2,50 m;
- Bodenabdeckung der Bedienebene in geteilter Ausführung – für jede Armatur sowie für den Einstieg jeweils eine separate Abdeckung;
- für Gitterroste gilt der WS 8100-2;
  - modulare Gitterrostdecken (komplett demontierbar) – Anordnung der Träger richtet sich nach Aufhängung der Spindelverlängerungen der Armaturen;
  - für Arbeiten, bei denen Elemente der Gitterrostdecken entfernt werden müssen, sind geeignete Absturzsicherungen vorzusehen.
- der Zugang von der Bedienebene zur Rohrebene ist über einen dauerhaften Zugang sicherzustellen. Dieser ist so anzuordnen, dass keine Wege und Bedienelemente blockiert werden;
- Eingang zur Armaturenhalle schwellenlos;
- Eingang zur Armaturenhalle (Bedienebene) muss statisch so ausgelegt sein, dass eine beladene LKW-Pritsche mit der hinteren Achse zum Be- und Entladungsvorgang abgestellt werden kann. Es ist ein mobiler Anprallschutz gegen Absturz der LKW-Pritsche vorzusehen;
- Krananlage in der Armaturenhalle muss sämtliche austauschbaren Maschinenteile und eine evtl. darunter stehende LKW-Pritsche erreichen können;
- Sohle der Rohrebene ist im Gefälle in Richtung eines tieferen Pumpensumpfes auszubilden, um Restwasser absaugen zu können.

7.3.2 NSA-Raum

Es gelten die folgenden Anforderungen:

- ölfester Bodenanstrich;
- Schaden bei Undichtigkeit der Dieselkraftstoffleitung zwischen Tagesbehälter und NSA muss erkannt werden (siehe WS 18100 „Notstromversorgung für Abwasserpumpwerke“) bzw. ein Eindringen in Kabelschächte oder in eine tiefere Ebene muss verhindert werden.

7.3.3 Anforderungen nach WS 2100

Für die Bautechnik gelten die in Tabelle 2 genannten Anforderungen nach WS 2100 mit den jeweiligen Ergänzungen bzw. Einschränkungen:

Tabelle 2 — Anforderungen nach WS 2100

Abschnitt nach WS 2100:2021-01	Titel	Ergänzung/Einschränkung
B.2	Zulaufschieberschacht	siehe 7.3.3.1
B.3.1	Schachtgröße und -aufbau	siehe 7.3.3.2
B.3.2	Zugang zum Pumpenschacht	siehe 7.3.3.3
B.3.3	Beschichtung	siehe 7.3.3.4
B.3.4	Schachtsohle	gilt uneingeschränkt
B.3.5	Maschinentechnik im Pumpenschacht	gilt uneingeschränkt
B.3.6	Pegelmessung im Pumpenschacht	gilt uneingeschränkt
B.3.7	Reinigung des Pumpenschachtes	gilt uneingeschränkt
B.3.8	Be- und Entlüftung	gilt uneingeschränkt

7.3.3.1 Zulaufschieberschacht

Die Anforderungen aus WS 2100:2021-01, Abschnitt B.2 gelten mit folgenden Ergänzungen:

- Zulaufschieber im Zulaufschieberschacht ist zulaufseitig zu installieren und
- Abdeckung vom Zulaufschieberschacht ist gas- und geruchsdicht auszuführen.

7.3.3.2 Pumpenschacht

Es ist **kein rechteckiger** Pumpenschacht vorzusehen.
Der Pumpenschacht als ovaler Baukörper mit tangentialem Zufluss auszuführen, um die Strömung im Schacht zu optimieren.

Abhängig von der ausgewählten Pumpengröße und –anzahl (siehe Abschnitt 8.2.4) sind für den Querschnitt des ovalen Baukörpers

- die lichte Breite;
- die Länge der geraden Längsseiten und
- der Radius der abschließenden Halbkreise

festzulegen.

Der Schachtboden ist im Übergang zur Wand als Berme mit einem 60°-Abrutschwinkel auszuführen. Umlaufend ist eine minimale **freie** Sohlbreite von **0,3 m** einzuhalten, um die Begehbarkeit (z. B. bei Wartungsarbeiten) zu gewährleisten.

Es ist bereits in der Planung der Verfahrenstechnik festzulegen, wie die Pumpen und Druckleitungen im Schacht befestigt werden (z. B. mit Gussteilen, auf Betonkonsolen oder auf Polymerbeton-konsolen).

Sofern zwischen den mittleren Schachtabdeckungen eine Mittelauflage notwendig ist, ist diese demontierbar zu gestalten. Ziel ist es, die maximale lichte Breite (z. B. für eine mobile Hängerüstung) nutzen zu können.

Jede Pumpe muss ihre eigene Abdeckung erhalten; alle Abdeckungen sind gleich groß zu gestalten. Jede Abdeckung muss dabei ihre eigene Sicherung (Schließ- und Öffnungsmechanismus, Federung, Geländersteckmöglichkeiten) haben. Die Geländerelemente sind austauschbar zu gestalten. Der Zugang zur Steigleiter kann über eine der Pumpenabdeckungen erfolgen.
Die Pumpenschachtabdeckung und die Anordnung der Steckgeländer sind so zu gestalten, dass die Ziehung einzelner Pumpen möglich ist.

Zwischen den festen Einstiegshilfen ist an der vom Schacht abgewandten Seite eine selbstschließende Durchgangssperre nach WS 8100-5 „Ortsfeste Zugänge an maschinelle Anlagen – Teil 5: Einstiege von Schachtpumpwerken“ vorzusehen.

Krananlage und Freidach sind so ausführen, dass ein senkrechtes Absetzen ohne Schrägzug der Pumpen auf einem geeigneten Transportmittel (z. B. LKW-Pritsche) möglich ist.

7.3.3.3 Treppen, Leitern sowie Podeste im Zulaufschieber- und Pumpenschacht

Die Anforderungen aus WS 2100:2021-01, Abschnitt B.3.2 gelten.
Es ist darauf zu achten, dass der Bedienmechanismus des einzieh- bzw. klappbaren Leiterabschnitts händisch zu bedienen ist (siehe hierzu auch DGUV 208-033 „Belastung für Rücken und Gelenke“).

7.3.3.4 Korrosionsschutz

Die Anforderungen aus WS 2100:2021-01, Abschnitt B.3.3 gelten. Die Standardausführung sind Pumpen- und Zulaufschieberschacht aus Polymerbeton (alternativ können Betonschächte beschichtet werden).

7.3.4 Anforderungen nach WS 2000

Für die Bautechnik gelten die in Tabelle 3 genannten Anforderungen nach WS 2000 mit den jeweiligen Ergänzungen bzw. Einschränkungen.

Tabelle 3 — Anforderungen nach WS 2000

Abschnitt nach WS 2000:2023-04	Titel	Ergänzung/Einschränkung
B.1	Emissionsschutz in Abwasserpumpwerken	gilt uneingeschränkt
B.2	Gründungsverfahren und Standsicherheitsnachweis	gilt uneingeschränkt
B.3	Sicherheitskonzept	gilt uneingeschränkt
B.4	Brandschutzmaßnahmen	gilt uneingeschränkt
B.5.1	Saugraum und Zulaufbauwerk (Pumpenschacht)	siehe 7.3.4.1
B.6	Gestaltung des Bauwerks	siehe 7.3.4.2
B.6.6	Elektroraum	gilt uneingeschränkt
B.6.7	Zugänge	gilt uneingeschränkt
B.6.8	Sozialräume	siehe 7.3.4.3
B.6.10	Treppen, Leitern, Podeste	siehe 7.3.4.4
B.6.14.1	Fassade	gilt uneingeschränkt
B.6.14.2	Wasserzähler in Schächten	gilt uneingeschränkt
B.6.14.3	Kabelschächte	gilt uneingeschränkt
B.6.14.4	Schließung von Toranlagen	gilt uneingeschränkt
B.6.14.5	Firmenschilder für Pumpwerksstandorte	gilt uneingeschränkt
B.6.15	Anschlüsse von Rohrleitungen, Schutzrohren u. ä. an das Bauwerk	gilt uneingeschränkt
B.6.15.1	Kabeleinführungen in Pumpwerke	gilt uneingeschränkt

7.3.4.1 Pumpenschacht

Die Anforderungen aus WS 2000:2023-04, Abschnitt B.5.1 gelten uneingeschränkt.

Die Abdeckung des Pumpenschachtes ist gas- und geruchsdicht auszuführen.

7.3.4.2 Gestaltung des Bauwerkes

Hierbei gelten die Festlegungen nach WS 2000:2023-04, Tabelle 2 für Bauteile und Ausstattungsvarianten.

Des Weiteren bestimmen folgende Faktoren die Bautiefe und das Bauvolumen:

- Standortgegebenheiten in Hinblick auf Tragfähigkeit des Baugrunds und Grundwasserhöhen;
- Höhenlage des Zulaufs/Pumpenhydraulik;
- nutzbares Pumpenschachtvolumen (ist bereits in den Entwurfsplänen anzugeben);
- Pumpenschachtgröße in Abhängigkeit von Pumpenanzahl und -größe;
- Rohrkeller unter der Armaturenhalle in Abhängigkeit von Rückschlagklappen, Schieber mit oder ohne E-Antrieb, MID und Druckmessungen, Sicherheitsventile;
- Freidach mit Krananlage über dem Pumpenschacht;
- Reparatur- und Wartungsflächen;
- Aufenthaltsraum;
- Sanitärraum;
- Traforaum / EVU-Raum;
- DEA-Raum;
- Dieselnotstromaggregat im EG mit Tanklager;
- E-Raum;
- Abgasanlage (ggf. Schornstein).

7.3.4.3 Sozialräume

Die Anforderungen aus WS 2000:2023-04, Abschnitt B.6.8 gelten.
Beim WC-Raum ist auch der Vorraum gegen Betreten von innen abschließbar auszuführen.
Es ist eine Dusche vorzusehen.
Weiterhin gelten die Vorgaben nach WS 8200 „Sanitärräume“.

7.3.4.4 Treppen, Leitern sowie Podeste im Betriebsgebäude

Die Anforderungen aus WS 2000:2023-04, Abschnitt B.6.10 gelten.
Zusätzlich sind die Anforderungen nach WS 8100-3 „Ortsfeste Zugänge an maschinelle Anlagen – Teil 3: Treppen und Treppenleitern“ zu erfüllen.

8 Anforderungen an die Verfahrenstechnik

8.1 Allgemeine Anforderungen an die Verfahrenstechnik

Bei der Planung von verfahrenstechnischen Komponenten, ist der WS 18000 „Technische Richtlinie Konstruktion – Allgemeine Rahmenbedingungen“ anzuwenden.

8.2 Verfahrensspezifische Anforderungen

Folgende zusätzliche Anforderungen sind ergänzend zu den Regelungen nach WS 2000 und WS 2100 zu beachten.

8.2.1 Notauslassschieberschacht

Sofern vorhanden, ist im Notauslassschieberschacht ein fernbedienbarer Zulaufschieber nach WS 18005 vorzusehen.

8.2.2 Zulaufschieberschacht

Im Zulaufschieberschacht ist ein fernbedienbarer Zulaufschieber nach WS 18005 vorzusehen.

8.2.3 Pumpen und deren Anordnung im Pumpenschacht

Grundsätzlich sind die Anforderungen nach WS 2100 anzuwenden.
Entsprechend sind nass aufgestellte Pumpen nach den Vorgaben der Bemessung einzuplanen. Dabei ist die Notwendigkeit von zusätzlichen Reservepumpen, als separate Ersatzaggregate, in der Planung zu berücksichtigen.
Bei der Anordnung im Pumpenschacht sind beispielsweise folgende Ausführungen möglich:

- zwei Tages- und zwei Spitzenmaschinen oder
- drei Tagesmaschinen.

Die Förderung des Abwassers soll möglichst aus der Mitte des Pumpenschachtes erfolgen. Daher sind die Pumpen folgendermaßen im Pumpenschacht zu positionieren:

- entlang der Mittelachse: zweimal kleine Baugröße mittig (am tiefsten Punkt) und zweimal große Baugröße außen;
- Alternative: entlang der Mittelachse dreimal große Baugröße.

Für die Befestigung der Pumpen ist von der Verfahrenstechnik ein Fundamentplan zu erstellen. Es ist darauf zu achten, dass die Befestigung die Sedimentation mittig im Pumpenschacht weiterhin ermöglicht.

Dabei richtet sich die Anordnung der Pumpen und deren möglicher Versatz im Pumpenschacht nach der Art der Befestigung/Aufhängung (siehe Abschnitt 7.3.3.2).

8.2.4 Spülleitung im Pumpenschacht

Die Spülleitung im Pumpenschacht ist auf der entgegengesetzten Seite zum tangentialen Zulauf anzuordnen. Die Flanschverbindung oberhalb im Pumpenschacht ist so auszuführen, dass der Auslass der Spülleitung drehbar ist. Grundsätzlich zeigt der Auslass der Spülleitung in Richtung der Zulaufströmung (Spülströmung fließt Zulaufströmung entgegen).

8.3 Strömungsführung in der Rohrebene

Die Einbindung zur Sammelleitung ist strömungsfreundlich ausführen. Pumpe(n) zum Spülen sind strömungsfreundlich anzuschließen. Im Abgang der Spülleitung, einschließlich im Bereich der Spülschieber (Kugelhahn) sind Sicherheitsventile nach Vorgabe der Bemessung vorzusehen.

8.4 Einbindung der elektrischen Stellantriebe in der Rohrebene

Grundsätzlich sind die Anforderungen nach WS 18010 „Elektrische Stellantriebe“ zu beachten. Die Stellantriebe und die Steuerungen sind nach oben zu führen, um bei Überflutung der Rohrebene alle Schieber schließen zu können.

8.5 Krananlage

Es gelten die Anforderungen nach WS 2000:2023-04, Abschnitt G.4 sowie nach DIN EN 15011 „Krane – Brücken- und Portalkrane“. Die Brückenkrane sind so zu gestalten, dass schwere Komponenten, wie Pumpen und Armaturen, mit dem Kran auf einem Fahrzeug verladen werden können. Um einen Schrägzug bei der Verladung (betrifft insbesondere die hochbauenden Pumpen) zu vermeiden, sind die Zugänglichkeiten entsprechend auszulegen (siehe Abschnitt 7.3.1 und Abschnitt 7.3.3.2).

Für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist eine Wartungsbühne vorzusehen. Ist das aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich, sind andere Maßnahmen nach DIN EN 15011:2022-08, Abschnitt 5.6.2.2 festzulegen.
In jedem Fall ist eine Wartungsanleitung zu erstellen.

8.6 Wartungsgestell

Passend zu den Pumpen ist je ein Wartungsgestell vorzusehen. Dieses ist unterhalb der Kranstrecke zu positionieren, um später die Pumpen reinigen zu können (dabei ist ein Schrägzug bei der Verladung und die Arbeit unter schweren Lasten auszuschließen).

8.7 Notstromanlage

Grundsätzlich sind die Vorgaben nach der Bemessung und die Anforderungen nach WS 18100 „Notstromversorgung für Abwasserpumpwerke“ zu beachten.

9 Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung

9.1 Sanitär, Heizung, Klima

9.1.1 Trinkwasserinstallation

Es gelten die Anforderungen nach DIN EN 1717 und DIN 1988 (alle Teile).

Zur Sicherstellung der Trinkwasserhygiene und des bestimmungsgemäßen Betriebs der Trinkwasserinstallation ist ein regelmäßiger Wasseraustausch sicherzustellen. Bei zu erwartender Stagnation sind geeignete Maßnahmen (z. B. automatische Spülvorrichtungen) vorzusehen, um einen vollständigen Wasseraustausch spätestens innerhalb von 72 Stunden zu gewährleisten.

9.1.2 Heizungs- und Warmwasseranlagen

Die Anforderungen nach WS 2000:2023-04, Abschnitt B.6.11, sind einzuhalten.

9.1.2.1 Elektro-Heizung

Da es sich um ein unbesetztes Pumpwerk handelt, erfolgt die Beheizung des Sozialraums, des WCs, der Dusche und des DEA-Raums durch elektrische Heizkörper.

Die Dimensionierung der Heizkörper hat sicherzustellen, dass die Temperaturanforderungen nach WS 2000:2023-04, Abschnitt B.6.11 erfüllt werden.

In den o. g. Räumen sind Infrarotheizkörper mit einer für die jeweilige Umgebung geeigneten Schutzart gegen Wasser und Staub zu installieren. Die Geräte sind so zu wählen, dass sie den Anforderungen der jeweiligen Arbeitsumgebung in Bezug auf Robustheit und Schutz nach DIN EN 60529 „Schutzart durch Gehäuse (IP-Code)“ entsprechen.

Folgende Anforderungen sind umzusetzen:

- Tastersteuerung der Heizkörper:
  - in den Räumen Sozialraum, WC und Dusche sind die elektrischen Heizkörper über einen Vollheiztaster zu aktivieren;
  - die Heizdauer ist fest auf 30 Minuten einzustellen.
- Absenkbetrieb bei Pumpwerkschließung:
  - ein Türkontaktschalter, der das Schließen der Eingangstür erfasst, ist zu installieren;
  - das Signal ist über die SPS zu erfassen und über ein Bussystem an die PLT zu übergeben;
  - die SPS muss das Signal erfassen und den Absenkbetrieb der Heizkörper auf eine Solltemperatur von +5°C aktivieren.
- Temperaturüberwachung:
  - ein Temperatursensor, der die Raumtemperatur kontinuierlich erfasst, ist vorzusehen;
  - bei Unterschreitung der Schwelle von +5°C ist eine automatische Aktivierung der Heizkörper sicherzustellen.
- Frostschutz im DEA-Raum:
  - im DEA-Raum ist ein Infrarotheizkörper ausschließlich zur Frostsicherung vorzusehen;
  - die Temperatur darf hier nicht unter +5°C fallen;
  - eine entsprechende Temperaturüberwachung über die SPS ist sicherzustellen.

9.1.2.2 Warmwasserbereitung

Die Warmwasserversorgung der WC-, Dusch- und Sanitärbereiche ist mittels elektrischer Durchlauferhitzer sicherzustellen. Zur Gewährleistung der Trinkwasserhygiene sind automatische Spülvorrichtungen vorzusehen. Es gelten die Vorgaben nach Abschnitt 9.1.1.

9.1.3 Kälteanlagen

Die Anforderungen an Temperatur und Belüftung nach WS 2000:2023-04, Abschnitt E.3.2.5.1 sind einzuhalten.

In den Technikräumen ist sicherzustellen, dass die Raumtemperatur auch bei hohen Außentemperaturen +35°C nicht überschreitet.
Die Anforderungen an die Raumtemperatur im NSA-Raum nach WS 18100:2020-04, Abschnitt 5.5.5 sind einzuhalten.
Zur energieeffizienten Umsetzung sind geeignete Lüftungs- oder Klimatisierungskonzepte vorzusehen. Dabei ist auf den Einsatz natürlicher Kältemittel gemäß der Verordnung (EU) 2024/573 über fluorierte Treibhausgase (F-Gase-Verordnung) zu achten.

Zusätzlich gelten die Anforderungen des WS 2000.

9.1.4 Lüftungsanlagen

Die Lüftungssysteme sind gezielt auf die jeweiligen Anforderungen der verschiedenen Bereiche abzustimmen.
Die Anforderungen nach WS 2000 sind zu erfüllen.

Die Auslegung der Luftwechselzahlen hat entsprechend dem TÜV-Gutachten (BFG-95/750354) zu erfolgen.

Zur Vermeidung von Klappergeräuschen müssen die Wetterschutzgitter mit Dämpfungselementen ausgestattet werden, die verhindern, dass die Lamellen bei Wind oder Vibrationen aneinander-schlagen.
Sofern dies aufgrund der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist, sind Schalldämpfer vorzusehen.

Das gesamte Leitungssystem ist vollständig aus korrosionsbeständigem Werkstoff auszuführen.

9.1.4.1 Lüftung Rohrebene

Die Lüftungsein- und -auslässe sind gegenüberliegend anzuordnen, wobei sich der Lufteinlass oberhalb des Luftauslasses befindet. Diese Anordnung bewirkt eine diagonale Luftströmung, die eine effektive Durchlüftung des Raumes ermöglicht.
Die Abluft muss etwa 0,2 m über dem Boden durch einen manuell oder automatisch betriebenen Rohrventilator abgeführt werden, der an eine geeignete Steuerungseinheit angebunden ist.

Die Frischluftzufuhr muss ohne Luftbehandlung und abhängig von der Raumgröße erfolgen.

Es besteht das Schutzziel des Sachschutzes (Kondenswasserableitung), nicht des Personenschutzes.

9.1.4.2 Lüftung Pumpenschacht

Die Anforderungen nach WS 2100, Abschnitt B.3.8 sind einzuhalten (ausschließlich Entlüftung).

9.2 Abspritzleitungen

Die Anforderungen nach WS 2000:2023-04, Abschnitt G.7 sind einzuhalten.

9.3 Wasserzähler in Schächten

Die Anforderungen nach WS 2000:2023-04, Abschnitt G.10 sind einzuhalten.

9.4 Druckerhöhungsanlagen

Die Anforderungen nach WS 2000:2023-04, Abschnitt G.5, sind einzuhalten.

9.5 Druckausgleich Pumpenschacht

Für den Druckausgleich im Pumpenschacht bei Änderung des Pegelstandes ist planerisch zu sorgen.

10 Anforderungen an die Elektro- und Messtechnik

10.1 Allgemeine Anforderungen

Bei der Planung von verfahrens-, elektro- und messtechnischen Komponenten ist grundsätzlich der WS 18000 anzuwenden.

10.2 Spezifische Anforderungen an die Elektrotechnik

Folgende spezifische Anforderungen sind ergänzend zu den Regelungen aus WS 2000 und WS 2100 für Planung und Installation zu beachten.

10.2.1 Pumpenschacht

Das Kabel für den mobilen „NOTRUF“-Schlagtaster ist vom Sicherheitsschrank bzw. Schaltschrank bis zum Pumpenschachteinstieg zu dimensionieren.

10.2.2 Rohrebene

- ein elektrischer Anschlusspunkt (z. B. Steckdosenkombination) für eine mobile Tauchpumpe muss in der Nähe des Pumpensumpfes installiert werden;
- in der Rohrebene ist der Schutz des Betriebs- und Instandhaltungspersonals, aber auch der Anlagenschutz, zu gewährleisten (WS 2000:2023-04, Abschnitt E.6.8.5 sowie Installation einer Überflutungswarnung beachten).

10.2.3 Anschlusskasten für mobiles Notstromaggregat

Der Anschlusskastenmuss sich in der unmittelbaren Nähe zur festgelegten Aufstellfläche des mobilen Notstromaggregates befinden.

10.2.4 Pumpwerk allgemein

- Beleuchtung (Innen- und Außenbeleuchtung außer Hausnummernbeleuchtung):
  - nach Verlassen des Pumpwerkes muss sich die Beleuchtung automatisch ausschalten (30 Minuten nachdem das Pumpwerk abgeschlossen wurde), falls sich diese noch in Betrieb befinden sollte. Ausnahmen ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung bzw. den Anforderungen zur kritischen Infrastruktur (z. B. Ausleuchtung des Torbereiches für eine Kameraüberwachung bei Dunkelheit);
- Meldungen zu den Pumpwerkstüren:
  - die Vorgaben nach WS 8250 sind zu beachten.
- Räume mit Doppelboden:
  - jeder Raum mit einem Doppelboden muss einen Plattenheber mit festmontierter Aufbewahrungsbox erhalten.

10.3 Spezifische Anforderungen an die Messtechnik

Folgende spezifische Anforderungen sind ergänzend zu den Regelungen aus WS 2000 und WS 2100 für Planung und Installation zu beachten.

10.3.1 Vorschacht

- Aufbau einer Pegelmessung als hydrostatische Messung zur Erfassung des Pegelstandes und des Alarmpegels, die für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten von GOK erreichbar sein muss.

10.3.2 Pumpenschacht

- Aufbau einer Warnpegelmessung;
- Aufbau von Betriebs- und Reservemessung als hydrostatische Messungen in jeweils einem freischwingenden PE-Schutzrohr (zwischen den Tauchmotorpumpen montiert).

11 Anforderungen an die Prozessleittechnik

Grundlage für die verfahrenstechnische Programmierung des Abwasserpumpwerkes einschließlich Fernsteuerung bildet die jeweilige Pumpwerksbemessung und verfahrenstechnische Funktionsbeschreibung. Der Aufbau einer SPS sowie die Verwendung festgelegter NPA-Funktionsbausteine muss unter Berücksichtigung des Werke-Standards WS 2000 erfolgen.

11.1 Energieverbrauchsmonitoring

Das Energieverbrauchsmonitoring hat gemäß den Anforderungen der EMAS-Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 eine kontinuierliche Erfassung und Analyse des Energieverbrauchs sicherzustellen. Dabei sind insbesondere Optimierungspotenziale gezielt zu identifizieren und entsprechende Maßnahmen zur Effizienzsteigerung umzusetzen, zu dokumentieren und regelmäßig auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen, um die Umweltleistung der technischen Gebäudeausrüstung systematisch zu verbessern.

Technische Umsetzung:

- Erfassung aller Energiequellen, einschließlich Netzanschluss, Netzersatzanlage (NSA), unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) und ggf. Photovoltaikanlage (PV);
- separierte Leistungsmessung für sämtliche Einspeisepunkte, um eine transparente Energieflussanalyse zu ermöglichen;
- Wirklastmessung an den Sammelschienen in Mittel- und Niederspannungsverteilungen zur detaillierten Leistungsüberwachung;
- Einsatz von Universalmessgeräten (UMG) zur präzisen Analyse elektrischer Parameter und Verbrauchskennzahlen.

11.2 Prozessdaten und Historie

Sämtliche Betriebsdaten sind langfristig in der internen Datenbank (PI - Process Information) zu speichern, um eine umfassende Historie der Anlage zu erstellen.
Die Speicherung der Daten muss mit exakten Zeitstempeln, die synchron zur Durchflussmessung erfasst werden, erfolgen.

Die archivierten Daten dienen:

- der Fehleranalyse und Störungsdiagnose, um Ursachen und Zusammenhänge von Betriebsabweichungen nachvollziehen zu können;
- der Optimierung der Betriebsstrategie, um langfristige Anpassungen zur Effizienzsteigerung vorzunehmen;
- der Dokumentation und Berichterstattung, beispielsweise für Berichte des Energie-Managements.

12 Anforderungen an die Informationstechnik

Für die Planung und Installation des IT-Schrankes muss Folgendes berücksichtigt werden:

- Aufbau eines IT-Schrankes (abschließbar) mit den Abmessungen:
  - Breite = 800 mm;
  - Tiefe = 800 mm;
  - Höhe = 2 000 mm und
  - einer zusätzlichen Sockelhöhe = 100 mm.
- bei Aufstellung des IT-Schrankes auf einem aufgeständerten Fußboden ist ein stabilisierender Rahmen notwendig;
- Anbindung einer Kabeltrasse zum IT-Schrank;
- separate 230 VAC-Einspeisung über FI/LS 16 A für den IT-Schrank;
- auf dem Gelände des Pumpwerkes ist ein Übergabeschacht möglichst nahe an der Grundstücksgrenze zu setzen, damit der Provider hier seine Kabeltrasse vom Straßenland bis zum IT-Schrank einbinden kann.

13 Anforderungen an den Brandschutz

Es gilt der WS 10000.

Für Rauchschalter ist der WS 3100 zu beachten.

14 Normative Verweisungen

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

DIN 4426, *Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen; Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege; Planung und Ausführung*

DIN 14090, *Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken*

DIN EN 1339, *Platten aus Beton, Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 1627, *Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung*

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

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

DIN EN 16798-3, *Energetische Bewertung von Gebäuden – Lüftung von Gebäuden – Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden – Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme (Module M5-1, M5-4)*

DIN EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

ASR A1.2, *Technische Regeln für Arbeitsstätten – Raumabmessungen und Bewegungsflächen*

ASR A2.1, *Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen*

Dachbegrünungsrichtlinien, *Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen“ der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL)*

DGUV Information 201-056, *Schutzmaßnahmen gegen Absturz von Dächern – Planungsgrundlagen zur Auswahl von Absturzsystemen auf Dächern*

Regelblatt 600, *Mulden-Rigolen-System; Grundsätze*

Regelblatt 601, *Mulden-Rigolen-System; Regelquerschnitt*

Regelblatt 602, *Mulden-Rigolen-System; Regeldarstellung auf Bauentwürfen*

Regelblatt 605, *Mulden-Rigolen-System; Überfahrschutz und Zuleitung des Niederschlagswassers*

Regelblatt 610, *Mulden-Rigolen-System; Geotextil*

Regelblatt 620, *Mulden-Rigolen-System; Stauwandschürze*

Regelblatt 630, *Mulden-Rigolen-System; Regelorgane*

Regelblatt 640, *Mulden-Rigolen-System; Kontrollschacht DN 355 / OD 400 mit/ohne Regelorgan*

Regelblatt 650, *Mulden-Rigolen-System; Einsteigschacht DN 1000 ohne Regelorgan*

Regelblatt 651, *Mulden-Rigolen-System; Einsteigschacht DN 1200 mit einem Regelorgan; Einsteigschacht DN 1500 mit zwei Regelorganen*

Verordnung (EG) 1221/2009, *über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS-Verordnung)*

Verordnung (EU) 2024/573, *über fluorierte Treibhausgase (F-Gase-Verordnung)*

WS 1012-2, *Schutz bei Baumaßnahmen – Teil 2: Vorsorgender Baum- und Vegetationsschutz*

WS 2000, *Ausführungsbeschreibung Abwasserpumpwerke (Pumpwerkshandbuch)*

WS 2100, *Ausführungsbeschreibung Schachtpumpwerke (Version 2.0) (Pumpwerkshandbuch)*

WS 8100-3, *Ortsfeste Zugänge an maschinelle Anlagen – Teil 3: Treppen und Treppenleitern*

WS 8200, *Sanitärräume*

WS 8250, *Anlage 21 Meldungen und Schlossausstattung für Pumpwerkstüren im EG*

WS 9918, *Neubau und Erneuerung von Werksstraßen für den standardisierten Oberbau*

WS 10000, *Brandschutzrichtlinie*

WS 18000, *Technische Richtlinie Konstruktion Allgemeine Rahmenbedingungen*

WS 18005, *Gehäuseloser Spindelschieber*

WS 18010, *Elektrische Stellantriebe*

WS 18100, *Notstromversorgung für Abwasserpumpwerke*

Berliner Wasserbetriebe Digital unterschrieben von Benjamin Fünfhaus Datum: 2026.03.09 13:03:43 +01'00'	Berliner Wasserbetriebe Digital unterschrieben von Kirsten Jorgensen Datum: 2026.03.09 13:16:06 +01'00'	**Freigabe** Berliner Wasserbetriebe Digital unterschrieben von Thomas Ogryssek Datum: 2026.03.10 13:05:45 +01'00'