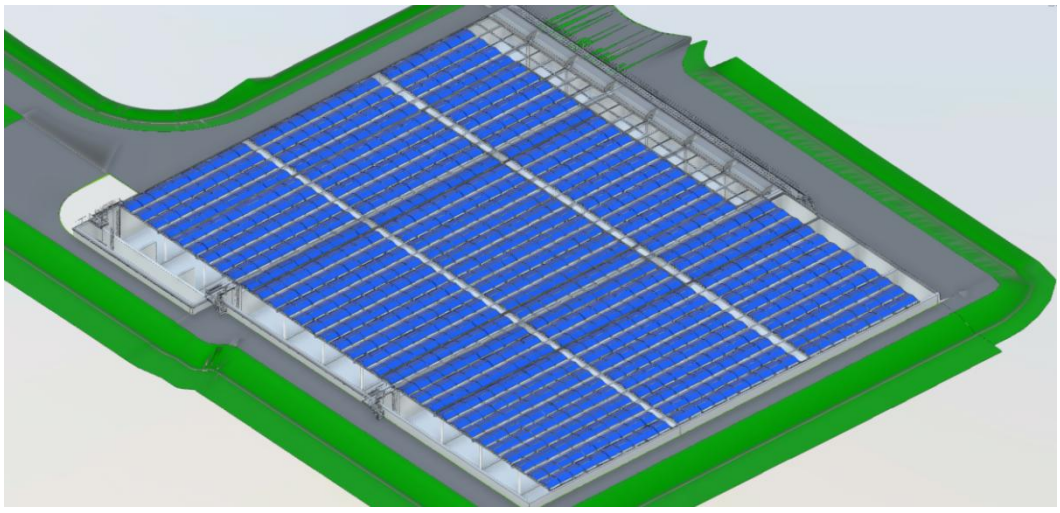
WASSERVERBAND
EIFEL-RUR

Baubeschreibung für die Errichtung von PV-Anlagen auf der Gruppenkläranlage Düren

WVER GKA DN AS I VE09: PV-Anlagen
TP.1979

Oktober 2026 | Rev. 03



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung und Aufgabenstellung 5

2 Klärwerksübergreifende Angaben 8

2.1 Angaben zur Baustelle 8

2.1.1 Zufahrt zur GKA Düren 8

2.1.2 Betriebliche Bedingungen 9

2.1.3 Besondere Belastungen aus Immissionen 10

2.1.4 Anschlüsse für Wasser, Energie und Abwasser 11

2.1.5 Besondere Anordnungen, Vorschriften und Maßnahmen 11

2.2 Angaben zur Ausführung 11

2.2.1 Vorgesehene Arbeitsabschnitte, Arbeitsunterbrechungen und -beschränkungen 11

2.2.2 Besondere Anforderungen an die Baustelleneinrichtung 12

2.2.3 Vorhaltung und Mitbenutzung fremder Gerätschaften 13

2.2.4 Art und Umfang der vom Auftraggeber verlangten Eignungs- und Gütenachweise 13

2.2.5 Art, Menge, Gewicht der Stoffe und Bauteile, die vom Auftraggeber beigestellt werden 13

2.2.6 Leistungen anderer Unternehmer bzw. des Auftraggebers 13

2.2.7 Besprechungen 13

2.2.8 Führungspersonal 14

3 Objektübergreifende Angaben 15

3.1 Energietechnik 15

3.2 Entkupplungsschutz 16

3.3 Regelung 17

3.3.1 Schnittstelle zur späteren BHKW-Einbindung 18

3.4 Mittelspannungsschaltanlage US00 19

3.4.1 USV-Anlage 21

3.4.2 Umbaukonzept 22
3.4.3 Druckentlastung und bautechnische Arbeiten 29

4 PV-Anlage Mischwasserstreckungsbecken 31
4.1 Aufbau PV-Anlage Mischwasserstreckungsbecken 31
4.2 Kompaktstation 35
4.3 Mittelspannung 36
4.4 Transformator 36
4.5 Niederspannung 37
4.6 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) 37
4.7 EZA-Regelung 37
4.8 Beleuchtung 38
4.9 Kabeltrassen 38
4.10 Erdung 38

5 PV-, Rechen- und Technikgebäude 39
5.1 Aufbau PV- Rechengebäude 39
5.2 Aufbau PV-Technikgebäude 40
5.3 Niederspannungsanbindung 41
5.4 Hilfsenergieversorgung 41
5.5 EZA-Regelung 41
5.6 Kabelmanagement 41
5.7 Erdung 41
5.8 Blitzschutz 42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage GKA Düren-Merken 8
Abbildung 2: Übersicht Energieversorgung Bestand mit Bauwerken der Planung 15
Abbildung 3: 1-polige Darstellung Bestand US00 20
Abbildung 4: Bestand US00 - Siemens 8DH10....20
Abbildung 5: Bestand US00 - ABB RGC 21
Abbildung 6: Aufstellort neue MS-Einspeisung 23
Abbildung 7: Boden des MS-Raums mit verschlossenen Durchführungen in den Kabelraum 24
Abbildung 8: Kabelraum unter der US00 25
Abbildung 9: Maueröffnung zwischen NS- und MS-Raum 30
Abbildung 10: Arbeitshöhe im Kabelkeller 30
Abbildung 11: Leitschwellen und Stützen 31
Abbildung 12: Aufbau Stützkonstruktion 32
Abbildung 13: Aufbau der Ost-/West-Aufständerung 33
Abbildung 14: Wartungswege PV-Anlage MWSB 34
Abbildung 15: Schnittzeichnung des MWSB....35
Abbildung 16: Standort neue Kompaktstation am MWSB 36
Abbildung 17: PV-Anlage Rechengebäude 39
Abbildung 18: PV-Anlage Technikgebäude 40

Anlagenverzeichnis

- Anlage 01 – Rahmenterminplan
- Anlage 02 – Einpolige MS-Gesamtübersicht
- Anlage 03 – Umbauplanung Einspeisung US00
- Anlage 04 – Einpoliges PV-Anlage MWSB
- Anlage 05 – Einpoliges PV-Anlage Rechen und Technikgebäude
- Anlage 06 – Belegungsplan Rechen
- Anlage 07 – Belegungsplan Technikgebäude
- Anlage 08 – MWSB Schnitt
- Anlage 09 – MWSB Draufsicht
- Anlage 10 – Kompaktstation am MWSB
- Anlage 11 – ZTV E-Technik WVER
- Anlage 12 – Lageplan

1 Einführung und Aufgabenstellung

Auf dem Gelände der Gruppenkläranlage (GKA) Düren sind die neuen Gebäude Rechenanlage und Technikgebäude sowie das Mischwasserstreckungsbecken (MWSB) mit Photovoltaikanlagen auszustatten. Ziel der Maßnahme ist es, eine dezentrale Energieerzeugung zu realisieren und die erzeugte Energie in das bestehende elektrische Netz der Kläranlage zu integrieren.

Für die PV-Anlage auf dem MWSB, welche als Sonderbau ausgeführt wird, ist eine eigenständige Trafostation einschließlich Mittelspannungs- und Niederspannungsanlage zu errichten und in das interne Mittelspannungsringnetz einzubinden. Die PV-Generatorflächen sind auf einer separaten Stahlkonstruktion zu montieren, deren Errichtung nicht Bestandteil dieser Leistung ist.

Die PV-Anlagen der Gebäude Rechenanlage und Technikgebäude sind zusammenzuführen und an zentraler Stelle in das elektrische Netz einzubinden. Hierfür ist die notwendige Infrastruktur zur Energieverteilung, Regelung und Einbindung bereitzustellen.

Aufgrund der Anforderungen des Versorgungsnetzbetreibers (VNB) ist die bestehende Übergabestation US00 zu erneuern, sodass die Anforderungen aus dem aktuellen Stand der VDE-AR-N 4110:2023-09 erfüllt werden.

Die Einbindung der PV-Anlagen hat unter Berücksichtigung der geltenden technischen Regelwerke, insbesondere der VDE-Anwendungsregeln, zu erfolgen. Die Anforderungen an Netzverträglichkeit, Schutztechnik, Steuerbarkeit sowie die Einbindung in die bestehende Energieinfrastruktur der Kläranlage sind einzuhalten.

Die auf der Gruppenkläranlage vorhandenen BHKW-Anlagen sind nicht Bestandteil der vorliegenden Maßnahme. Die Einbindung der vorhandenen BHKW in den neu zu errichtenden übergeordneten Entkupplungsschutz, den EZA-Regler, die Fernwirktechnik und das Messkonzept ist im Rahmen dieser Ausschreibung nicht geschuldet. Dies gilt insbesondere für Anpassungen an den BHKW-Steuerungen, die Nachrüstung oder Anpassung von Entkupplungsschutzeinrichtungen, die Anbindung vorhandener Leistungsschalter, die Herstellung von Steuer-, Melde- und Kommunikationsverbindungen sowie die Erweiterung des Mess- und Regelungskonzepts.

Die Anforderungen an eine spätere Einbindung der BHKW werden parallel zur Ausführung dieser Maßnahme mit dem Versorgungsnetzbetreiber abgestimmt. Hieraus resultierende Leistungen werden, sofern erforderlich, nach Abschluss der Abstimmungen gesondert

beauftragt. Der Auftragnehmer hat die im vorliegenden Leistungsumfang geforderten Erweiterungsreserven vorzusehen und bei der Systemauswahl sicherzustellen, dass eine spätere Integration der BHKW grundsätzlich ohne vollständigen Austausch des EZA-Reglers und der zentralen Fernwirktechnik möglich ist.

Die Umsetzung sämtlicher Maßnahmen hat unter den Randbedingungen eines laufenden Anlagenbetriebs zu erfolgen. Hierfür sind geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit sowie zur Minimierung von Beeinträchtigungen des Anlagenbetriebs vorzusehen und umzusetzen.

Die im Zuge der Maßnahme durchzuführenden Umbauten an der Mittelspannungsanlage weisen eine hohe technische Komplexität auf. Insbesondere die Eingriffe in das bestehende Mittelspannungsringnetz sowie die Umsetzung der Schutz- und Regelungstechnik unter laufendem Betrieb sind als besonders anspruchsvoll einzustufen.

Die Ausführung dieser Arbeiten ist unter besonderer Berücksichtigung der Versorgungssicherheit der Kläranlage zu planen und durchzuführen. Abschaltungen, Umschaltungen sowie provisorische Betriebszustände sind auf ein Minimum zu reduzieren und detailliert abzustimmen.

Für die Umsetzung ist ausschließlich qualifiziertes Fachpersonal mit nachweisbarer Erfahrung in der Planung, Errichtung und Inbetriebnahme von komplexen Mittelspannungsanlagen sowie in der Integration von Erzeugungsanlagen gemäß VDE-AR-N 4110 einzusetzen.

- Referenzprojekte:
  Der Bieter muss mindestens jeweils 3 erfolgreich abgeschlossene Projekte in den letzten 5 Jahren nachweisen, die umfassen:
  - Errichtung und Inbetriebnahme von Mittelspannungsanlagen ≥ 20 kV einschließlich Einbindung in ein MS-Ringnetz.
  - Integration von Erzeugungsanlagen ≥ 500 kVA in bestehende Netze gemäß VDE AR N 4110 (inkl. EZA-Regler und übergeordnetem Entkupplungsschutz).
  - Nachweisform: Referenzliste mit Projektangaben (Ort, Auftraggeber, Leistungsumfang, Inbetriebnahmejahr)
- Fachliche Qualifikation des Schlüsselpersonals: Für den verantwortlichen Projektleiter gilt:
  - Abschluss als Elektroingenieur (Dipl.-Ing., B.Sc. oder M.Sc.).
  - Mindestens 5 Jahre Berufserfahrung in Planung und Inbetriebnahme von Mittelspannungsanlagen
  - Nachweis über Teilnahme an mindestens 2 Projekten, bei denen Umschaltungen unter laufendem Betrieb durchgeführt wurden.
  - Nachweisform: Lebenslauf, Projektliste, Schulungs- und Zertifikatskopien

Die Baustellenorganisation, Arbeitsvorbereitung sowie die Koordination mit anderen Gewerken und Betreibern sind so auszuführen, dass ein sicherer und unterbrechungsarmer Anlagenbetrieb jederzeit gewährleistet wird.

2 Klärwerksübergreifende Angaben

2.1 Angaben zur Baustelle

2.1.1 Zufahrt zur GKA Düren

Die Maßnahmen finden auf dem Betriebsgelände der Gruppenkläranlage Düren Merken statt.

- Straße: Mühlenweg 10
- Ort: D-52382 Niederzier
- Bundesland: Nordrhein-Westfalen

Die GKA liegt nördlich von Düren und der Autobahn A4 an der Rur. Die Lage der GKA wird im folgenden Bild schematisch dargestellt:



Abbildung 1: Lage GKA Düren-Merken

Die Zufahrt zur Kläranlage ist jederzeit über ein Zufahrtstor am Mühlenweg möglich. Zufahrten erfordern eine Vorregistrierung der Kennzeichen beim WVER. Zufahrten / Anlieferungen außerhalb der Betriebszeiten sowie ohne vorherige Anmeldungen sind über das Zufahrtstor nicht möglich.

Die Zufahrt und der Baustellenverkehr von Transporten mit Überbreite / - länge nach §32 StVZO kann keine Gewähr übernommen werden. Die Zufahrt und der Baustellenverkehr von

Transporten mit höherer Achslast / höherem Gesamtgewicht gem. § 34 StVZO ist nicht zulässig.

Auf dem Mühlenweg (d.h. außerhalb des Kläranalgengeländes) besteht eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h. Auf dem Gelände der Kläranlage besteht eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 10 km/h.

Die Ausfahrt erfolgt wie im nachfolgenden Planausschnitt dargestellt über das Hauptzufahrtstor. Dabei wird der Verkehr über den Außenbereich der Kläranlage geleitet. Bei der Ausfahrt öffnet sich das Hauptzufahrtstor automatisch über eine Kontaktschleife.

Die Überfahrung der Gerinne ist nur beschränkt möglich. Die möglichen Belastungen sind mit der Bauleitung abzustimmen bzw. es sind ggf. Lastverteilplatten auszulegen. Die Baustelleneinrichtungsflächen und die Baubüros werden östlich der Faulbehälter vorgesehen.

Im Bereich der Baufelder wird größtenteils ein umlaufender Einbahnverkehr vorgesehen. Die Baustelleneinrichtungsflächen und die Baubüros werden östlich der vorhandenen Faulbehälter vorgesehen (mehrfarbige Schraffuren).

Für weitere Bestimmungen siehe auch die Seiten 15 und 16 der "Betriebsordnung für Fremdfirmen".

2.1.2 Betriebliche Bedingungen

Im Bereich der Bauwerke des Klärwerkes besteht Absturz- und ggf. Ertrinkungsgefahr.

Im Bereich vorhandener Maschinen und Aggregate bestehen besondere Gefahren an rotierenden, sich bewegenden und elektrischen Teilen.

Gefahren in umschlossenen Räumen von Abwasseranlagen bestehen oder entstehen z. B. durch:

- Gase oder Dämpfe, durch die Brände oder Explosionen entstehen können;
- Sauerstoffmangel, der zum Ersticken führen kann;
- sehr giftige, giftige oder minder giftige Stoffe, die berührt, durch die Haut und den Mund aufgenommen oder eingeatmet werden können (z. B. Schwefelwasserstoff (H_2S), Kohlendioxid (CO_2) und Methan(CH_4));
- Einsetzen stärkerer Wasserführung;
- Bakterien oder Lebewesen und deren Stoffwechselprodukte sowie Verschmutzungen, die zu Infektionen führen können.

Wenn die Arbeiten des Auftragnehmers zeitlich und örtlich mit den Bedienungs- und Wartungsarbeiten des Auftraggebers zusammenfallen, so müssen sich die verschiedenen Beschäftigten zur Vermeidung einer gegenseitigen Gefährdung abstimmen.

Auf die Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit, die aus der Kläranlage resultieren, wird hiermit hingewiesen. Die technischen Regeln der TRBA 220 („Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“) sind einzuhalten.

Die Sicherung von vorhandenen Öffnungen, Laufwegen usw. innerhalb des Baufelds bzw. innerhalb der Bauzaunbereiche gehört zu den Aufgaben des AN.

Die Arbeiten finden bei vollem Betrieb des Klärwerkes statt. Die Arbeiten sind auf der vorhandenen Kläranlage unter Betrieb der Anlageteile durchzuführen.

Der Auftragnehmer muss mit Behinderungen durch möglicherweise gleichzeitig ausgeführte Wartungs- und Reparaturarbeiten des Betriebspersonals im jeweiligen Baubereich rechnen. AN und AG versuchen, mögliche Terminkollisionen in den Projekt- bzw. Baubesprechungen frühzeitig zu erkennen und zu umgehen. Bei Eintreten dieser Situation hat der Auftragnehmer in einem anderen Baubereich seine Vertragsleistungen fortzusetzen, so dass keine Behinderungen entstehen.

Es ist zu gewährleisten, dass der AN für Inbetriebnahme und Probebetrieb in Notfällen jederzeit erreichbar und verfügbar ist. Der Bauherr behält sich vor, bei Notfällen außerhalb der Arbeitszeit von Ihm beauftragte Fremdfirmen auf der Baustelle zur Schadensbeseitigung bzw. -begrenzung tätig werden zu lassen, wenn kein firmeneigenes Personal zu Verfügung stehen sollte. Dieser Zeitraum endet mit der Abnahme einzelner Gewerke.

Durch Baumaßnahmen erforderliche Außer- und Inbetriebnahmen sind für einzelne Anlagenteile und bei einer Dauer von bis zu 3 Stunden der Bauleitung mindestens 5 Werktage und bei darüberhinausgehendem Umfang mindestens 20 Werktage vor Durchführung zu beantragen.

Siehe auch die Seiten 8 und 9 der "Betriebsordnung für Fremdfirmen".

2.1.3 Besondere Belastungen aus Immissionen

Die besonderen Gegebenheiten einer Kläranlage mit entsprechenden Dispositionen sind zu beachten.

Die Baustelle befindet sich zwar in Nähe der Rur. Das Kläranalgengelände ist aber nicht als hochwassergefährdeter Bereich ausgewiesen.

2.1.4 Anschlüsse für Wasser, Energie und Abwasser

Dem AN werden vom AG Anschlüsse für elektrischen Strom und Wasser kostenlos zur Verfügung gestellt. Siehe hierzu auch den Baustelleneinrichtungsplan.

2.1.5 Besondere Anordnungen, Vorschriften und Maßnahmen

a) Siehe Seite 10 der "Betriebsordnung für Fremdfirmen".

b) Für den Bereich innerhalb von 40 m neben der Autobahn gilt der Bescheid vom 23.02.2023 des Fernstraßen-Bundesamts. Der AN hat insbesondere folgende, darin aufgeführten Nebenbestimmungen einzuhalten:

- „Beleuchtungsanlagen sind so anzubringen, dass die Verkehrsteilnehmer auf der BAB A4 nicht geblendet werden. Eine Blendung darf zu keiner Zeit gegeben sein, um die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf der BAB A4 zu gewährleisten.“
- "Von der geplanten Maßnahme dürfen (auch während der Bauphase) keine Emissionen, wie z.B. Rauch, Staub, etc. ausgehen, die die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf der BAB A 4 beeinträchtigen können."
- "Die anliegende Anweisung der Autobahn GmbH des Bundes zum Schutz der unterirdischen Leitungen und Anlagen ist zu beachten (Anlage 1)."
- "Der Beginn der Arbeiten ist frühzeitig bei der Autobahnmeisterei Düren anzuzeigen."
- "Die Bundesrepublik Deutschland - Fernstraßen-Bundesamt - ist von Ansprüchen Dritter, die durch die Herstellung und Nutzung des Bauvorhabens entstehen oder damit im Zusammenhang stehen, freizuhalten."
- Anlagen der Außenwerbung in Ausrichtung auf die Verkehrsteilnehmer der BAB A 4 in einer Entfernung bis zu 40 m vom äußeren befestigten Rand der Fahrbahn sind grundsätzlich unzulässig. In einer Entfernung von 40 bis 100 m vom äußeren befestigten Rand der Fahrbahn bedürfen sie - auch an der Stätte der Leistung - einer gesonderten Zustimmung des Fernstraßen-Bundesamtes. Dies gilt auch für die Bauphase und in Bezug auf die zum Bau eingesetzten Geräte und Vorrichtungen.

2.2 Angaben zur Ausführung

2.2.1 Vorgesehene Arbeitsabschnitte, Arbeitsunterbrechungen und -beschränkungen

Da bestimmte Abhängigkeiten zwischen Bau-, Montage- und Elektroarbeiten bestehen, sind diese als Grundlage bei der Arbeitsplanung zu berücksichtigen. Die Überprüfung der Terminplanungen ist vom Auftragnehmer so rechtzeitig vorzunehmen, dass Abstimmungen mit anderen am Bau Beteiligten zur fristgerechten Fertigstellung der Einzelgewerke möglich sind.

Die Bauablaufplanung ist dem beigelegten Rahmenterminplan zu entnehmen.

Arbeitsunterbrechungen sowie die zeitweise erforderliche Verstärkung oder Verringerung des Personals, des Maschineneinsatzes usw., bedingt durch den geplanten Bauablauf, ist bei der Angebotskalkulation zu berücksichtigen.

Die Bauarbeiten müssen unter Betrieb der vorhandenen Kläranlage erfolgen. Dem Auftragnehmer wird Gelegenheit gegeben, im Rahmen seiner Ablaufplanung erforderliche Änderungen des Bauablaufes vorzunehmen.

Diese Änderungen, die sich aus Auftragnehmersicht aus bautechnischen Gründen ergeben, müssen jedoch

a. die verbindlichen Inbetriebnahmetermine berücksichtigen und dürfen
b. zu keiner Behinderung der Montagen von maschinellen und elektrotechnischen Ausrüstungen bzw. zu Verkürzungen der vorgesehenen Ausbau- und Montagezeiten führen;
c. keine Mehrkosten für Baustelleneinrichtungs-, Baugrubensicherungsmaßnahmen, Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs auf Betriebs- und Baustraßen erzeugen;
d. zu keinen Mehrkosten im Bereich der maschinellen und elektrotechnischen Ausrüstungen führen;
e. zu keinen Mehrkosten für den Betrieb der vorhandenen Kläranlage führen.

Die Aufrechterhaltung des Kläranlagenbetriebes hat absolute Priorität, ein Ausfall der Anlage kann nicht geduldet werden.

Hat der Auftragnehmer im Rahmen seines Auftrages Ausführungsunterlagen selbst zu erstellen, so sind diese Unterlagen so rechtzeitig dem Auftraggeber zur Prüfung und Freigabe vorzulegen, dass bei Änderungen die vereinbarten Liefer-/Montage-/Fertigstellungsfrist bzw. der vereinbarte Termin nicht überschritten wird. Sofern innerhalb von 2 Wochen nach Vorlage kein Einspruch des Auftraggebers erfolgt, gelten sie als genehmigt.

2.2.2 Besondere Anforderungen an die Baustelleneinrichtung

Siehe die Seiten 12 bis 16 der "Betriebsordnung für Fremdfirmen".

Siehe Baustelleneinrichtungsplan

2.2.3 Vorhaltung und Mitbenutzung fremder Gerätschaften

Die Mitbenutzung fremder Gerüste, Hebezeuge, Aufzüge, Aufenthalts- und Lagerräume, Einrichtungen und dergleichen durch den Auftragnehmer ist nicht gestattet, sofern es im Leistungsverzeichnis nicht ausdrücklich anders beschrieben ist.

2.2.4 Art und Umfang der vom Auftraggeber verlangten Eignungs- und Gütenachweise

Siehe Leistungsverzeichnis (insbesondere der Titel Dokumentationen)

2.2.5 Art, Menge, Gewicht der Stoffe und Bauteile, die vom Auftraggeber beigestellt werden

Die Beistellung von Stoffen und Bauteilen durch den Auftraggeber ist grundsätzlich nicht vorgesehen. Ausnahmen davon sind im Leistungsverzeichnis ausdrücklich beschrieben.

2.2.6 Leistungen anderer Unternehmer bzw. des Auftraggebers

Es ist grundsätzlich nicht vorgesehen, dass der Auftraggeber Abladen, Lagern und Transport von Stoffen und Bauteilen übernimmt oder dafür dem Auftragnehmer Geräte oder Arbeitskräfte zur Verfügung stellt.

Es ist grundsätzlich nicht vorgesehen, dass der AN Leistungen für andere Unternehmer durchzuführen hat.

Ausnahmen davon sind im Leistungsverzeichnis ausdrücklich beschrieben.

2.2.7 Besprechungen

Es sind regelmäßige Projektbesprechungen im vierwöchentlichen Turnus innerhalb der Zeiten des Vertragsterminplanes vorgesehen, zu denen der Auftragnehmer, jedoch nur bei Besprechungsbedarf, geladen wird. Hierzu hat er einen bevollmächtigten Vertreter (Projektingenieur, Montageleiter) kostenfrei auf die Baustelle zu entsenden.

Baubesprechungen sind in der Regel zweiwöchentlich innerhalb der Zeiten des Vertragsterminplanes vorgesehen. Auch hier ist ein bevollmächtigter Vertreter kostenfrei auf die Baustelle zu entsenden bzw. der Polier mit den entsprechenden Vollmachten auszustatten.

Zu jeder Baubesprechung hat der AN eine tabellarische Übersicht unterschrieben zu übergeben, die die vom AN in den letzten zwei Wochen ausgeführten Bauarbeiten/Montagen und die vom AN für die folgenden zwei Wochen geplanten Bauarbeiten/Montagen beinhaltet.

Das Gleiche gilt für erforderliche Besprechungen mit dem SIGEKO.

2.2.8 Führungspersonal

Der Auftragnehmer hat während der Ausführung der Bauarbeiten einen in der Leitung solcher Arbeiten erfahrenen, technisch ausreichend vorgebildeten bevollmächtigten Vertreter zu stellen. Dieser Bauleiter darf während der Bauzeit nur mit Zustimmung des Auftraggebers ausgewechselt werden.

Der Bauleiter muss der deutschen Sprache in Wort und Schrift mächtig sein.

3 Objektübergreifende Angaben

3.1 Energietechnik

Die Energieversorgung auf der GKA Düren-Merken erfolgt über einen offenen gefahrenen Mittelspannungsring ausgeführt durch 5 Energieschwerpunkte mit Mittelspannungsanlagen (SF6) und Öl-Transformatoren. Die Energieschwerpunkte sind je nach Anforderung mit 3- bzw. 4-feldrigen Mittelspannungsanlagen und 1 - 2 Öl-Transformatoren ausgerüstet.

Die Kabelstrecken des Mittelspannungsrings sind jeweils als zwei parallele Systeme ausgeführt, so dass jedes Ringfeld die Möglichkeit haben muss, zwei Kabel je Phase aufzulegen.

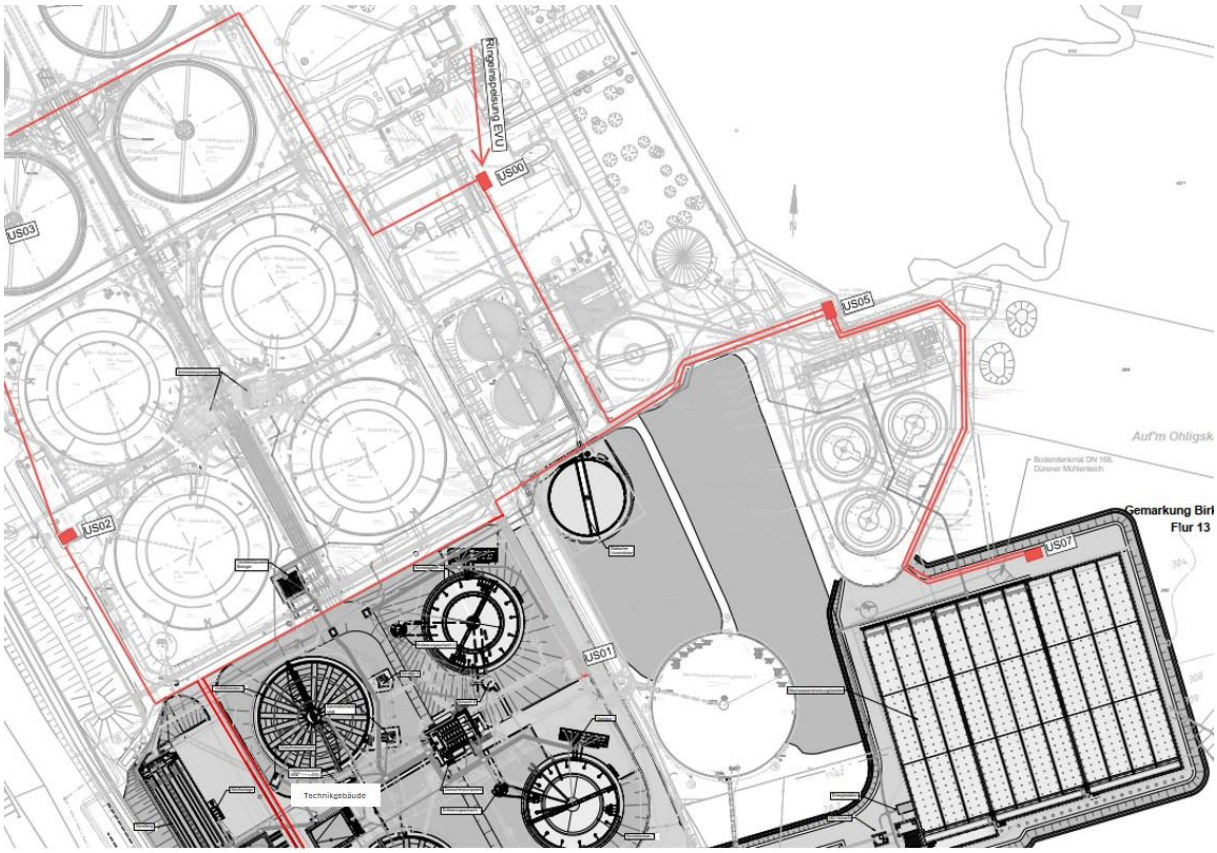


Abbildung 2: Übersicht Energieversorgung Bestand mit Bauwerken der Planung

Die neu zu errichtende Trafostation mit Mittelspannungsschaltanlage ist in den Mittelspannungsring einzubinden.

Für die Einbindung der neuen Station (US07) ist der Mittelspannungsring an der Faulung (US05) aufzutrennen und die Station entsprechend in den Ring einzubinden.

Hierzu sind die bestehenden Mittelspannungskabel vom Feld +J01 der Station US05, welche von der Station US00 aus dem Feld +J09 geführt werden, zu demontieren und mit dem

neuen Kabel, welches vom Feld +J01 der Station US07 kommt, vor der Station Faulung mittels geeigneter Kabelmuffen zu verbinden.

Weiterhin sind die neu zu verlegenden Mittelspannungskabel vom Feld +J02 der Station US07 zurück auf das Feld +J01 der Station US05 zu führen und dort aufzulegen, sodass die Ringrückführung hergestellt wird.

Für die Durchführung der Umbaumaßnahmen ist eine temporäre Umschaltung des Rings vorzusehen.

Die für die Einbindung erforderlichen Abschaltungen sind auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

3.2 Entkupplungsschutz

Zur Umsetzung der Anforderungen aus der VDE-AR-N 4110 ist in der neuen Mittelspannungsschaltanlage US00 im Feld J03 ein übergeordneter Entkupplungsschutz (üEKS) zu realisieren.

Der üEKS ist über Lichtwellenleiter (LWL) drahtbruchsicher mit den Auslöseeinheiten der PV-Aufdachanlage im neuen Technikgebäude sowie der PV-Anlage des MWSB in der neuen Mittelspannungsstation US07 zu verbinden.

Die Signale des übergeordneten Entkupplungsschutzes für die PV-Aufdachanlagen sind direkt auf die Unterspannungsauslöser der zugehörigen Niederspannungsschaltgeräte zu führen, sodass im Auslösefall eine unmittelbare Abschaltung der PV-Anlagen erfolgt. Der übergeordnete Entkupplungsschutz darf den Übergabe Leistungsschalter der Mittelspannungs-Hauptverteilung nicht auslösen.

Für die PV-Anlage MWSB sind die Signale des übergeordneten Entkupplungsschutzes auf das Mittelspannungsschutzgerät in der Kompaktstation zu führen. Das Mittelspannungsschutzgerät hat im Auslösefall die Abschaltung der Mittelspannungsanlage durch Ansteuerung der zugehörigen Leistungsschalter sicherzustellen.

Die Ausführung der Schutzfunktion einschließlich Signalübertragung, Verriegelungen und Auslöseketten ist entsprechend den geltenden technischen Regelwerken sowie den projektspezifischen Anforderungen herzustellen.

Der genaue Aufbau und die funktionale Verschaltung sind den 1-poligen Darstellungen zu entnehmen und entsprechend umzusetzen.

Der im Rahmen dieser Maßnahme zu errichtende übergeordnete Entkupplungsschutz umfasst ausschließlich die neu zu errichtenden PV-Anlagen am Mischwasserstreckungsbecken sowie am Rechen- und Technikgebäude. Eine Einbindung der vorhandenen BHKW-Anlagen einschließlich deren Kuppelschalter, Leistungsschalter, Schutzgeräte und Auslöseketten ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

Für eine mögliche spätere Erweiterung sind im zentralen Schutz- und Steuersystem angemessene Platz-, Klemmen-, Kommunikations- und I/O-Reserven vorzusehen. Konkrete Betriebsmittel, Leitungen, LWL-Verbindungen oder Auslösekoppler für die BHKW sind nur insoweit geschuldet, wie diese im Leistungsverzeichnis ausdrücklich beschrieben sind.

3.3 Regelung

Für die neuen PV-Anlagen ist ein Erzeugungsanlagen-Regler (EZA-Regler) vorzusehen.

Es ist ein energieübergreifender EZA-Regler einzusetzen, der neben der PV-Regelung auch komplexe Reglernetzwerke sowie verschiedene Energieformen (z. B. BHKW und PV-Anlagen) zu steuern hat. Der Regler ist so auszuwählen, dass er auch für die geplante Erneuerung der BHKW-Anlage geeignet ist und die hierfür erforderlichen Schnittstellen (z. B. Modbus TCP/IP, Profinet, Profibus) bereitzustellen hat. Die Erneuerung der BHKW-Anlage ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

Die Regelung der Erzeugungsanlagen erfolgt durch den Versorgungsnetzbetreiber (VNB) über das Fernwirkgateway in Verbindung mit der Fernwirkanlage. Die entsprechenden Soll-Vorgaben sind durch den EZA-Regler zu verarbeiten und an die angeschlossenen Erzeugungseinheiten weiterzugeben. Rückmeldungen sind entsprechend den Anforderungen des VNB bereitzustellen und an diesen zurückzuführen. Die Vorgaben des VNB sind der beigefügten Anforderungsliste zu entnehmen und umzusetzen.

Zur Umsetzung der Fernwirkfunktionalität stellt der VNB ein Fernwirkgateway bereit, über welches eine Vielzahl von Signalen, Steuerbefehlen und Rückmeldungen auszutauschen ist. Dieses ist durch den Auftragnehmer zu bestellen, einzubauen und gemeinsam in Betrieb zu nehmen.

Die Fernwirkanlage ist durch den Auftragnehmer zu liefern, zu installieren und in die Mittelspannungsanlage sowie in den EZA-Regler einzubinden. Sämtliche Schnittstellen zwischen Fernwirkanlage, Fernwirkgateway des VNB, Mittelspannungsschutz- und Leittechnik sowie dem EZA-Regler sind funktionsfähig herzustellen und zu parametrieren.

Im Raum der US00 sind die Fernwirkanlage, das Fernwirkgateway des VNB sowie der EZA-Regler zu installieren und betriebsbereit herzustellen.

Die Anbindung des EZA-Reglers an die vorhandene Prozessleittechnik ist über eine entkoppelte Schnittstelle herzustellen. Die Schnittstelle ist zwischen EZA-Regler und Prozessleittechnik zu installieren und entsprechend den sicherheitstechnischen Anforderungen zu konfigurieren.

Sämtliche im Rahmen dieser Maßnahme herzustellenden Fernwirk-, Steuer- und Rückmeldefunktionen beziehen sich auf die neu zu errichtenden PV-Anlagen sowie die neue Mittelspannungsschaltanlage US00. Die spätere Erweiterbarkeit zur Einbindung der BHKW-Signale ist entsprechend den im Leistungsverzeichnis geforderten Reserven sicherzustellen.

3.3.1 Schnittstelle zur späteren BHKW-Einbindung

Die Anforderungen des Versorgungsnetzbetreibers an die zukünftige Einbindung der vorhandenen BHKW-Anlagen sind zum Zeitpunkt der Ausschreibung noch nicht abschließend abgestimmt. Die vorhandenen BHKW sind daher nicht Bestandteil des gegenwärtig zu errichtenden Schutz-, Mess-, Fernwirk- und Regelungskonzepts.

Der Auftragnehmer hat bei der Auslegung der zentralen Systeme die im Leistungsverzeichnis vorgegebenen Erweiterungsreserven zu berücksichtigen. Hierzu zählen insbesondere:

- grundsätzliche Eignung des EZA-Reglers zur Einbindung mehrerer Energieformen,
- ausreichende Leistungs- und Speicherreserven,
- freie beziehungsweise nachrüstbare Kommunikationsschnittstellen,
- Erweiterungsmöglichkeiten für digitale und analoge Ein- und Ausgänge,
- Platzreserven in den zentralen Schaltschränken,
- freie Klemmen- und Rangierreserven,
- Erweiterbarkeit der Fernwirk- und Netzwerktopologie.

Eine darüber hinausgehende Vorhaltung oder Ausführung von BHKW-spezifischer Hardware, Verkabelung, Parametrierung, Prüfung oder Dokumentation ist nicht geschuldet. Etwaige spätere Leistungen werden nach Abschluss der Abstimmungen mit dem VNB gesondert festgelegt und beauftragt.

3.4 Mittelspannungsschaltanlage US00

Die Schaltanlage US00, bestehend aus einer Siemens 8DH10 aus dem Jahr 2009 und einer ABB RGC aus dem Jahr 1990, muss an die zuvor genannten Anforderungen angepasst werden.

Die bestehende Mittelspannungsschaltanlage US00 ist vollständig zurückzubauen und durch eine neue Mittelspannungsschaltanlage zu ersetzen. Der detailliere Ablauf ist im Umbaukonzept weiter unten beschrieben. Die neue Mittelspannungsschaltanlage ersetzt damit die gesamte bestehende Mittelspannungsschaltanlage US00 einschließlich der bislang über die ABB-RGC-Anlage realisierten Transformator- und Ringkabelanbindungen.

Die neue Mittelspannungsschaltanlage ist entsprechend den Anforderungen der VDE-AR-N 4110 sowie den projektspezifischen Vorgaben einschließlich der Einbindung der Erzeugungsanlagen, der Schutztechnik und der Fernwirktechnik neu zu errichten.

Die Detailplanung, Lieferung, Montage, Prüfung und Inbetriebnahme der neuen Anlage sind vollständig durch den Auftragnehmer zu erbringen.

Die Ausführung der Arbeiten erfolgt unter den Randbedingungen eines laufenden Anlagenbetriebs mit hohen Anforderungen an die Versorgungssicherheit der Kläranlage. Die Umsetzung ist daher als technisch hochkomplex einzustufen und erfordert eine detaillierte Planung sämtlicher Bau- und Umschaltphasen.

Vor Beginn der Arbeiten ist ein abgestimmtes und durch den Auftraggeber freigegebenes Umbau- und Umschaltkonzept vorzulegen. Dieses hat sämtliche Betriebszustände sowie Schalthandlungen vollständig und nachvollziehbar zu beschreiben.

Die Versorgungssicherheit des Anlagenbetriebs ist während sämtlicher Bauphasen jederzeit sicherzustellen. Abschaltungen sind auf ein unbedingt erforderliches Minimum zu reduzieren und frühzeitig mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die neue Mittelspannungsschaltanlage ist vollständig in das bestehende Mittelspannungsringnetz zu integrieren. Die hierfür erforderlichen Anpassungen und Umschaltungen sind durch den Auftragnehmer eigenverantwortlich zu planen und umzusetzen.

Schnittstellen zu bestehenden sowie neu zu errichtenden Anlagenteilen, insbesondere zur Schutztechnik, zum übergeordneten Entkupplungsschutz (üEKS), zur Fernwirkanlage sowie zum EZA-Regler, sind vollständig und funktionsfähig herzustellen. Die neue

Mittelspannungsschaltanlage darf einer späteren Erweiterung des Schutz- und Regelungskonzepts um die BHKW nicht entgegenstehen.

Die gesamte Anlage ist nach Fertigstellung einer vollständigen Prüfung einschließlich Schutzprüfung, Funktionsprüfung sowie Inbetriebnahme in Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem Versorgungsnetzbetreiber zu unterziehen.

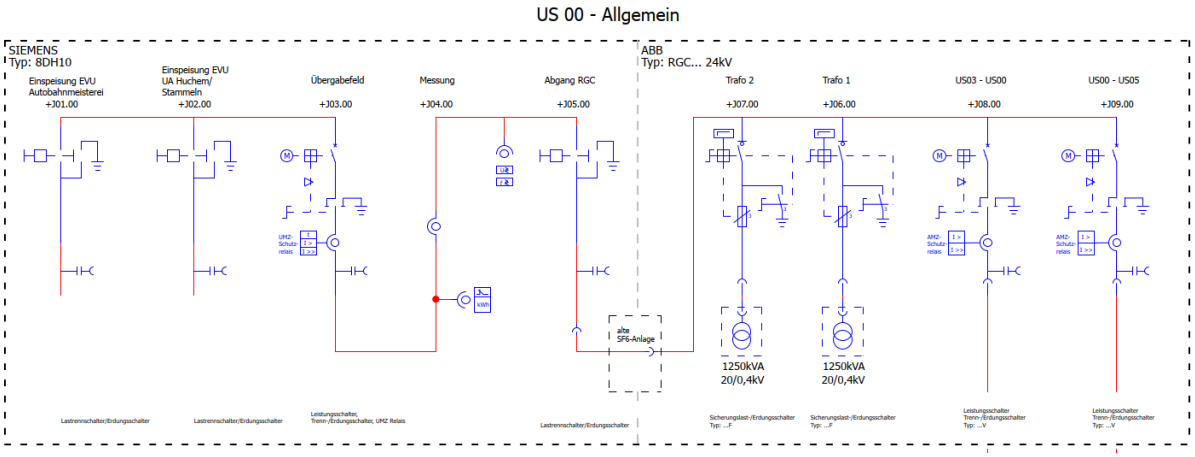


Abbildung 3: 1-polige Darstellung Bestand US00



Abbildung 4: Bestand US00 - Siemens 8DH10



Abbildung 5: Bestand US00 - ABB RGC

3.4.1 USV-Anlage

Für die Versorgung der Sekundärtechnik der neuen Mittelspannungsschaltanlage US00 ist eine eigenständige unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV-Anlage) vorzusehen.

Die USV-Anlage ist als separates System ausschließlich für die neue Mittelspannungsschaltanlage und deren Sekundärtechnik auszuführen. Eine Versorgung anderer, nicht zugehöriger Anlagenteile ist nicht vorgesehen.

Die USV-Anlage ist als Wandschrank auszuführen.

Die zu versorgenden Verbraucher sind dem Stromlaufplan (SLD) zu entnehmen und umfassen unter anderem:

- komplette Mittelspannungsschaltanlage einschließlich Schutz- und Leittechnik
- Fernwirkanlage
- Erzeugungsanlagen-Regler (EZA-Regler)
- Fernwirkgateway des Versorgungsnetzbetreibers
- LTE-Router
- Datenmanager
- LWL-Konverter

- Netzwerkkomponenten (Switche)

Die USV-Anlage ist vollständig in die zu versorgenden Systeme zu integrieren. Der Betrieb sämtlicher Schutz-, Steuerungs- und Kommunikationseinrichtungen ist auch bei Netzausfall über die geforderte Überbrückungszeit von 8 h sicherzustellen.

Für die USV-Anlage sind Gruppen- und Sammelstörmeldungen zu bilden. Diese sind an die Fernwirkanlage zu übergeben, von dieser aufzunehmen und an übergeordnete Systeme, insbesondere die Prozessleittechnik (PLS), weiterzuleiten.

Die USV-Anlage ist mit einer entsprechenden Überwachungsfunktion auszurüsten. Stör- und Statusmeldungen sind vollständig bereitzustellen und in die Fernwirk- und Leittechnik zu integrieren.

3.4.2 Umbaukonzept

Die Erneuerung der Mittelspannungsschaltanlage US00 erfolgt unter Aufrechterhaltung des laufenden Betriebs der Kläranlage. Sowohl der bestehende Siemens-Anlagenteil als auch der bestehende ABB-Anlagenteil werden vollständig durch eine neue Mittelspannungsschaltanlage ersetzt.

Die neue Mittelspannungsschaltanlage wird im bestehenden Schaltanlagenraum gegenüber der vorhandenen Anlage aufgebaut, siehe Abbildung 6. Hierdurch kann die neue Anlage errichtet und weitgehend geprüft werden, während die Bestandsanlage zunächst weiterhin in Betrieb bleibt. Die Kläranlage darf während der Umbauphase maximal für einzelne Umschalthandlungen spannungslos geschaltet werden. Längere Betriebsunterbrechungen sind nicht zulässig; die maximale Unterbrechungsdauer beträgt 3,5 – 4 Stunden.

Eine mobile oder stationäre provisorische Mittelspannungsschaltanlage ist nicht vorgesehen. Die Umschaltung erfolgt abschnittsweise und unmittelbar von der bestehenden auf die neue Mittelspannungsschaltanlage.

Die an die MS-Anlage angebundenen Transformatoren laufen in einem 1+1 Redundanzprinzip. Während der Umschaltung eines Transformatorfeldes muss die Versorgung über den jeweils verbleibenden Transformator sichergestellt werden. Der Mittelspannungsring kann während der abgestimmten Umschaltphasen offen betrieben werden.



Abbildung 6: Aufstellort neue MS-Einspeisung

Die nachfolgend dargestellten Arbeitsschritte beschreiben die vorgesehene Umschaltphilosophie. Abweichungen hiervon sind zulässig, sofern die Versorgungssicherheit jederzeit gewährleistet bleibt und die Zustimmung von Auftraggeber und Netzbetreiber vorliegt. Der Auftragnehmer hat auf Basis der beschriebenen Umschaltphilosophie ein Schalt- und Umschaltkonzept zu erstellen und zur Freigabe vorzulegen.

1. Vorbereitung des Schaltanlagenraums

Vor Beginn der Montage sind die räumlichen und baulichen Voraussetzungen für die neue Mittelspannungsschaltanlage herzustellen. Hierzu gehören insbesondere die Prüfung und Vorbereitung der Aufstellfläche, die Erstellung der erforderlichen Kabelöffnungen, der Verschluss einer Öffnung im Kabelraum zur Steuerung der Druckentlastung sowie die Herstellung der Erdungs- und Potentialausgleichsanschlüsse.

Die bestehende Mittelspannungsschaltanlage bleibt während dieser Arbeiten in Betrieb. Sämtliche Arbeiten sind so auszuführen, dass die sichere Bedienung, Wartung und Störungsbeseitigung an der Bestandsanlage jederzeit möglich bleibt.



Abbildung 7: Boden des MS-Raums mit verschlossenen Durchführungen in den Kabelraum



Abbildung 8: Kabelraum unter der US00

Der Bereich unter der US00 als Schnittstelle zwischen Trafozelle und MS-Einspeisung ist in Abbildung 8 dargestellt.

2. Aufbau und Vorprüfung der neuen Mittelspannungsschaltanlage

Die neue Mittelspannungsschaltanlage wird gegenüber der bestehenden Anlage vollständig mechanisch aufgebaut. Die neue Anlage ist einschließlich ihrer Sammelschienen, Feldsteuerungen, Schutzgeräte, Verriegelungen, Hilfsenergieversorgung und Kommunikationskomponenten zu montieren.

Die sekundärtechnischen Verbindungen sind soweit wie möglich vor den eigentlichen Umschaltungen herzustellen. Hierzu gehören insbesondere die Verbindungen zur Fernwirkanlage, zum EZA-Regler, zum übergeordneten Entkupplungsschutz, zur USV-Anlage und zu den übergeordneten Bedien- und Meldesystemen.

Vor Beginn der Umschaltungen sind mindestens folgende Prüfungen durchzuführen:

- mechanische Prüfung der Schaltfelder
- Prüfung der Sammelschienen und Hauptstrombahnen
- Isolationsprüfung

- Prüfung der Hilfsenergieversorgung
- Sekundärprüfung der Schutzgeräte
- Prüfung der Feldsteuerungen und Verriegelungen
- Prüfung der Kommunikations- und Fernwirkverbindungen
- Prüfung der Schaltstellungs- und Störmeldungen

Prüfungen, für die eine primärseitige Verbindung erforderlich ist, sind nach Herstellung der jeweiligen Kabelanschlüsse zu ergänzen.

3. Umschluss des ersten Transformator- und des ersten Ringkabelfeldes

Im ersten Umschaltabschnitt werden ein Transformatorfeld und ein Ringkabelfeld von der bestehenden Anlage getrennt und auf die neue Mittelspannungsschaltanlage umgeschlossen.

Vor dem Umschluss des Transformatorfeldes ist der zugehörige Transformator außer Betrieb zu nehmen. Die Versorgung der betroffenen Anlagenteile erfolgt während dieses Arbeitsschritts über den verbleibenden Transformator (1+1 Redundanz). Die Anlage kann kurzzeitig durch einen Trafo betrieben werden, allerdings ist der Kurzschlussstrom dann höher als für das Schienensystem ausgelegt. Vor Beginn der Umschaltung ist eine Freigabe durch den Betrieb einzuholen und der Zeitraum auf das Geringste zu minimieren.

Das für den Umschluss vorgesehene Ringkabel ist freizuschalten, gegen Wiedereinschalten zu sichern, auf Spannungsfreiheit zu prüfen und zu erden. Anschließend ist es auf das zugehörige Ringkabelfeld der neuen Mittelspannungsschaltanlage umzuschließen.

Nach dem Anschluss sind mindestens Kabelprüfung, Phasenvergleich, Phasenfolgeprüfung, Prüfung der Feldsteuerung, Prüfung der Verriegelungen sowie eine Funktionsprüfung der zugehörigen Schutz- und Meldeeinrichtungen durchzuführen.

4. Umschluss und Inbetriebnahme des ersten Einspeisefeldes

Nach erfolgreichem Umschluss des ersten Transformator- und Ringkabelfeldes wird eine der vorhandenen Einspeisungen auf die neue Mittelspannungsschaltanlage umgeschlossen.

Nach Herstellung des Anschlusses sind die zugehörigen Mess-, Schutz-, Steuer-, Verriegelungs-, Melde- und Fernwirkfunktionen vollständig zu prüfen. Der Umschluss der Einspeisung darf erst nach Anmeldung, erfolgreicher Prüfung und Freigabe durch die hierzu berechtigten Stellen erfolgen. Dazu zählen sowohl der Netzbetreiber als auch das Betriebspersonal der GKA Düren.

Mit der ersten Einspeisung wird die neue Mittelspannungsschaltanlage unter Spannung gesetzt. Die Grenzen zwischen bereits in Betrieb genommenen und noch spannungsfreien Anlagenteilen sind eindeutig festzulegen, zu kennzeichnen und gegen unbeabsichtigtes Zuschalten zu sichern.

Nach dem Umschluss sind die Spannungsversorgung, die Phasenfolge, die Schaltzustände, die Schutzfunktionen sowie die betriebliche Funktionsfähigkeit der angeschlossenen Bestandsanlage zu prüfen. Erst nach erfolgreicher Prüfung darf der weitere Umbau der bestehenden Einspeisung fortgeführt werden.

5. Umschluss und Inbetriebnahme des zweiten Einspeisefeldes

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme der ersten Einspeisung wird die zweite Einspeisung von der Bestandsanlage getrennt und auf die neue Mittelspannungsschaltanlage umgeschlossen.

Auch für die zweite Einspeisung sind nach Herstellung des Anschlusses sämtliche Mess-, Schutz-, Steuer-, Verriegelungs-, Melde- und Fernwirkfunktionen vollständig zu prüfen.

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme beider Einspeisungen sind die vorgesehene Einspeiseumschaltung, die gegenseitigen Verriegelungen und die zulässigen Schaltzustände der neuen Anlage zu prüfen. Schalthandlungen, die zu einer unzulässigen Parallelschaltung oder zu einem nicht freigegebenen Ringschluss führen könnten, müssen durch das vorgesehene Verriegelungs- und Bedienkonzept verhindert werden.

Sollten die Schritte 4 und 5 nicht im Laufe eines Arbeitstages durchgeführt werden können, so muss temporär das freigewordene Einspeisefeld der alten MS-Einspeisung mit dem noch freien Einspeisefeld der neuen MS-Einspeisung verbunden werden, so dass über Nacht der Einspeisering für den Netzbetreiber als geschlossen betrachtet werden kann.

6. Umschluss des zweiten Transformator- und des zweiten Ringkabelfeldes

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme beider Einspeisungen werden das zweite Transformatorfeld und das zweite Ringkabelfeld von der Bestandsanlage auf die neue Mittelspannungsschaltanlage umgeschlossen.

Während der Umschaltung des zweiten Transformatorfeldes erfolgt die Versorgung über den bereits an die neue Anlage angeschlossenen Transformator. Auch für diesen Betriebszustand ist vor Beginn der Arbeiten sicherzustellen, dass der in Betrieb verbleibende Transformator die erforderliche Betriebslast sicher übernehmen kann.

Das zweite Ringkabelfeld ist nach Abstimmung mit dem Betrieb anzuschließen und in Betrieb zu nehmen. Grundsätzlich wird auf der GKA Düren ein offener Ring gefahren. Für die Dauer der Arbeiten kann der Ring an der US00 einseitig geöffnet bleiben. Nach den Arbeiten wird der Ring an der US00 geschlossen und in der US02 wieder geöffnet.

Nach Herstellung der Kabelanschlüsse sind die erforderlichen Kabel-, Phasen-, Schutz-, Verriegelungs-, Steuer-, Melde- und Funktionsprüfungen durchzuführen. Nach erfolgreicher Prüfung kann der zweite Transformator wieder in Betrieb genommen und die Redundanz der Transformatorversorgung und des Mittelspannungsrings wiederhergestellt werden.

7. Gesamtinbetriebnahme der neuen Mittelspannungsschaltanlage

Nach Abschluss sämtlicher Umschlüsse ist eine Gesamtprüfung der neuen Mittelspannungsschaltanlage durchzuführen. Eine detaillierte Beschreibung der durchzuführenden Prüfungen findet sich im Leistungsverzeichnis.

Nach Abschluss der Umschaltung sind sämtliche Schaltzustände, Schutzfunktionen, Verriegelungen, Fernwirk- und Meldefunktionen sowie die Versorgung der nachgelagerten Anlagenteile vollständig zu prüfen. Die Inbetriebnahme der neuen Anlage erfolgt in Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem Netzbetreiber.

8. Rückbau der Bestandsanlage

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme der neuen Mittelspannungseinspeisung und Freigabe des Normalbetriebs wird die Bestandsanlage vollständig demontiert. Vor der Demontage ist zweifelsfrei festzustellen und zu dokumentieren, dass sämtliche Primär- und Sekundärverbindungen der Bestandsanlage außer Betrieb, freigeschaltet und von den weiterbetriebenen Anlagenteilen getrennt sind. Anschließend sind sowohl der Siemens-Anlagenteil als auch der ABB-Anlagenteil vollständig zu demontieren. Der Rückbau umfasst insbesondere:

- sämtliche Schaltfelder
- Sammelschienen und interne Verbindungen
- nicht mehr benötigte Kabelendverschlüsse
- Schutz-, Steuer- und Meldeeinrichtungen
- Hilfsenergie- und Kommunikationsverbindungen
- nicht mehr benötigte Befestigungen und Unterkonstruktionen
- sonstige der Bestandsanlage zugehörige Komponenten
- Verschließen der Öffnungen in den Kabelkeller

Nach Abschluss der Demontage sind die frei gewordenen Flächen, Kabelöffnungen, Befestigungspunkte und sonstigen betroffenen Bauteile fachgerecht herzurichten. Kabelanlagen, Erdungsanschlüsse, Hilfseinrichtungen und Befestigungen sind vollständig zurückzubauen, werthaltige Materialien dem Auftraggeber zu übergeben und restliche Anlageteile fachgerecht zu entsorgen.

Der Rückbau darf die Funktion, die Zugänglichkeit oder die Betriebssicherheit der neuen Mittelspannungsschaltanlage nicht beeinträchtigen.

3.4.3 Druckentlastung und bautechnische Arbeiten

Da es sich bei dem Schaltanlagenraum der US00 um ein altes Bestandsgebäude handelt, liegen Daten zur Statik leider nicht vor. Die Druckentlastung soll in den Raum unter der Schaltanlage (vgl. Abbildung 8) und von dort über die Trafozelle ins Freie erfolgen. Zu diesem Zwecke muss eine Maueröffnung zum Doppelboden eines NS-Raums verschlossen werden (siehe Abbildung 9).

Der Verschluss hat, in Anlehnung an den vorhandenen Wandaufbau, mittels Kalksandsteinmauerwerk zu erfolgen. Das Mauerwerk ist kraftschlüssig an den Bestand anzuschließen. Fugen sind vollfugig auszumörteln. Die Wandoberflächen sind beidseitig bündig an den Bestand anzupassen und verputzt herzustellen. Sämtliche hierfür erforderlichen Nebenarbeiten wie Materialtransport, Anpassarbeiten, Bohrungen, Befestigungen, Reinigungsarbeiten sowie die Arbeiten unter beengten Platzverhältnissen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Die Wanddicke beträgt ca. 12 cm. Die Öffnung besitzt eine lichte Breite von ca. 1,5 m, eine lichte Höhe von ca. 0,5 m und ist in Abbildung 9 dargestellt. Die genauen Maße sind vor Ort aufzunehmen. Die vorhandenen Lichtquellen in dem Bereich sind schwach und die Raumhöhe beträgt maximal 1,5m. Die Arbeiten erfolgen unter erschwerten Bedingungen, die vom Auftragnehmer entsprechend einzukalkulieren sind (siehe Abbildung 10).



Abbildung 9: Maueröffnung zwischen NS- und MS-Raum



Abbildung 10: Arbeitshöhe im Kabelkeller

4 PV-Anlage Mischwasserstreckungsbecken

4.1 Aufbau PV-Anlage Mischwasserstreckungsbecken

Auf dem Mischwasserstreckungsbecken (MWSB) ist eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von ca. 1 118 kWp zu errichten. Die Anlage besteht aus ca. 1 848 PV-Modulen mit einer Gesamtfläche von etwa 7 885 m². Die Module haben die einschlägigen nationalen und internationalen Standards zu erfüllen und sind mit den entsprechenden Zertifizierungen nachzuweisen.

Die PV-Module sind auf der Stahlkonstruktion in Ost-West-Ausrichtung mit festem Neigungswinkel von 25° zu montieren. Die Stahlkonstruktion, auf der die PV-Anlage montiert wird, wird in und auf dem MWSB durch den Stahlbauer errichtet (separate Ausschreibung).

Das MWSB ist umlaufend über einen asphaltierten Betriebsweg zugänglich. Die Wandkrone (112,50 m NHN) liegt ca. 1,50 m oberhalb des Betriebswegs (111,00 m NHN). Die Breite des Betriebswegs beträgt auf der Ost- und Südseite 3 m, auf der Westseite 6 m sowie auf der Nordseite 10 m. Das MWSB ist in drei Beckenteile untergliedert, in denen Leitschwellen für die auf der Nordseite angeordneten Spülkippen installiert sind. Auf diesen Leitschwellen werden die Stützen für die Stahlkonstruktion der PV-Anlage errichtet.

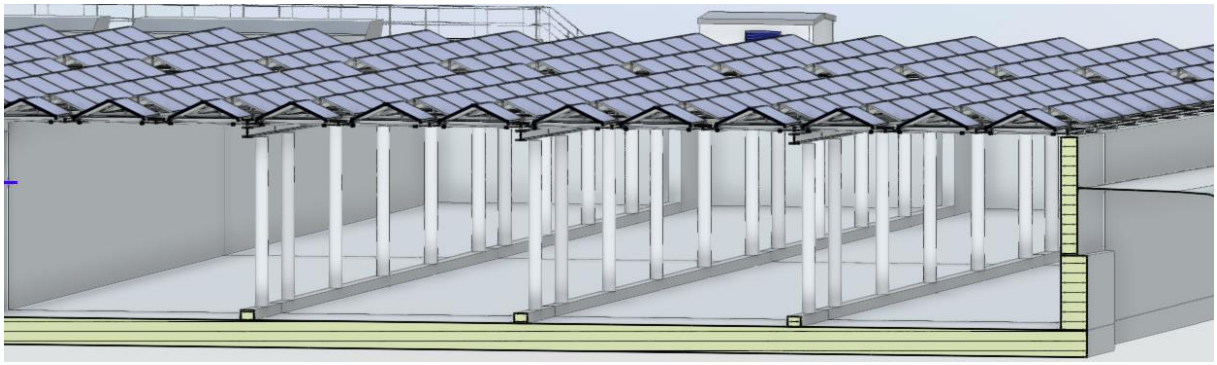


Abbildung 11: Leitschwellen und Stützen

Die Stahlkonstruktion wird auf die Beckenwände und die Stützen im Becken aufgelegt. In Längsrichtung werden HEA 300 auf den Stützen installiert, in Querrichtung etwa alle 2,3 m HEA 200 und darüber liegend wieder in Längsrichtung alle 2,8 m ein IPE 100 (siehe Abbildung 11).

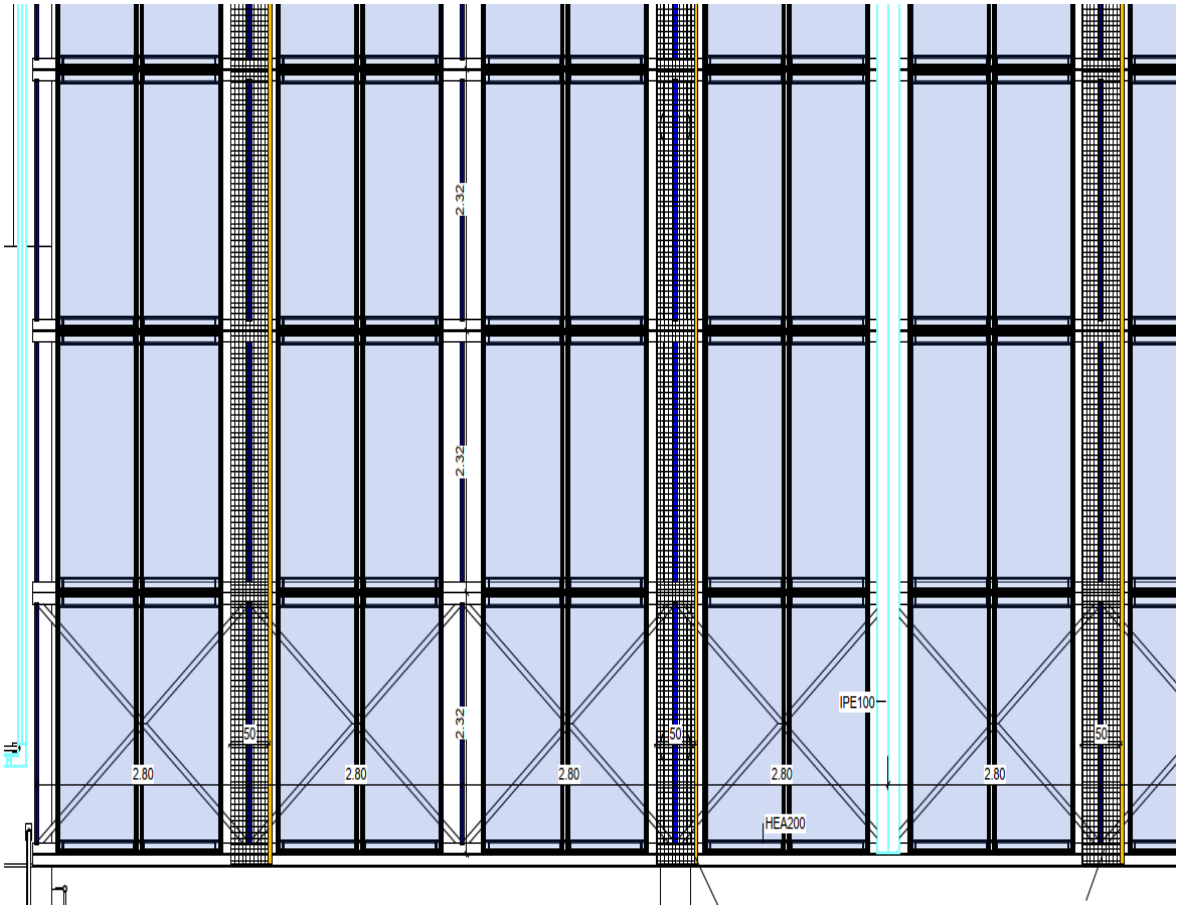


Abbildung 12: Aufbau Stützkonstruktion

Die zugehörige UK (Unterkonstruktion) der PV-Anlage ist mit der Stahlkonstruktion zu verbinden. Dies kann sowohl über verschrauben als auch durch Klemmung erfolgen. In den Stahlträgern sind keine Gewinde zur Montage der UK vorhanden. Will der Auftragnehmer die UK verschrauben, sind die Gewinde hierfür selbst herzustellen.

Die Aufstellung ist wie im nachfolgenden Bild dargestellt geplant.

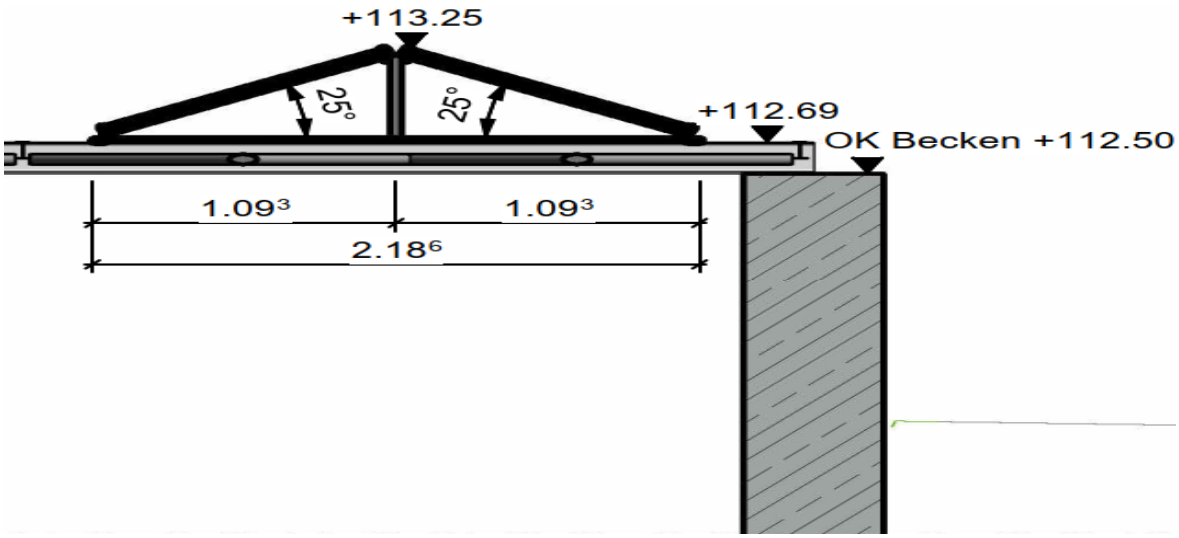


Abbildung 13: Aufbau der Ost-/West-Aufständerung

Zwischen den Reihen sind Wartungs- und Instandhaltungswege geplant. Diese werden ohne Geländer mit einem Absturzsicherungssystem als Schienensystem ausgeführt. Die Montage dieser Schienen erfolgt durch den Auftragnehmer der Stahlkonstruktion. Es gibt zwei Hauptwege (Breite 1,0 m) in Nord-Süd-Richtung, die an den jeweiligen Enden über die Wartungsbühnen der Spülkippen erreichbar sind. Weiterhin gibt es zwei Hauptwege (Breite 1,5 m und 2,0 m) in Ost-West-Richtung. Von diesen Hauptwegen werden nochmals, im Abstand von vier Modulen, schmalere Wege geführt (Breite 0,5 m).

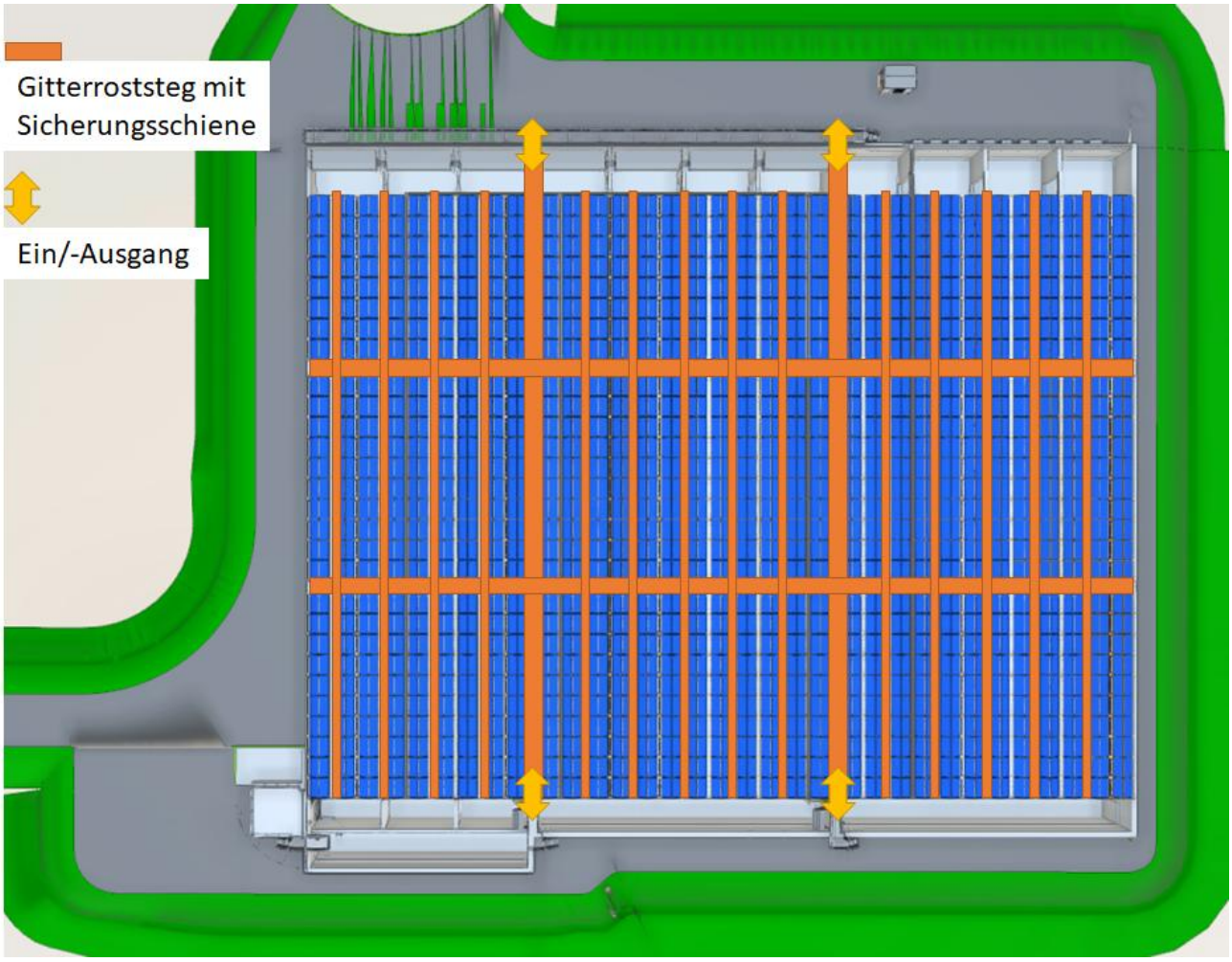


Abbildung 14: Wartungswege PV-Anlage MWSB

Entlang der Wege (orangene Bereiche) werden Schienensysteme gegen Absturz installiert. Diese Schienensysteme dienen der Absturzsicherung während der Montage und späteren Wartungs- und Installationsarbeiten.

Zu Installation der PV-Anlage ist es ebenfalls möglich, Hebebühnen/Gelenkbühnen in die Becken abzulassen und so bei der Montage der Fangnetze oder der PV-Anlage von unten zu arbeiten.

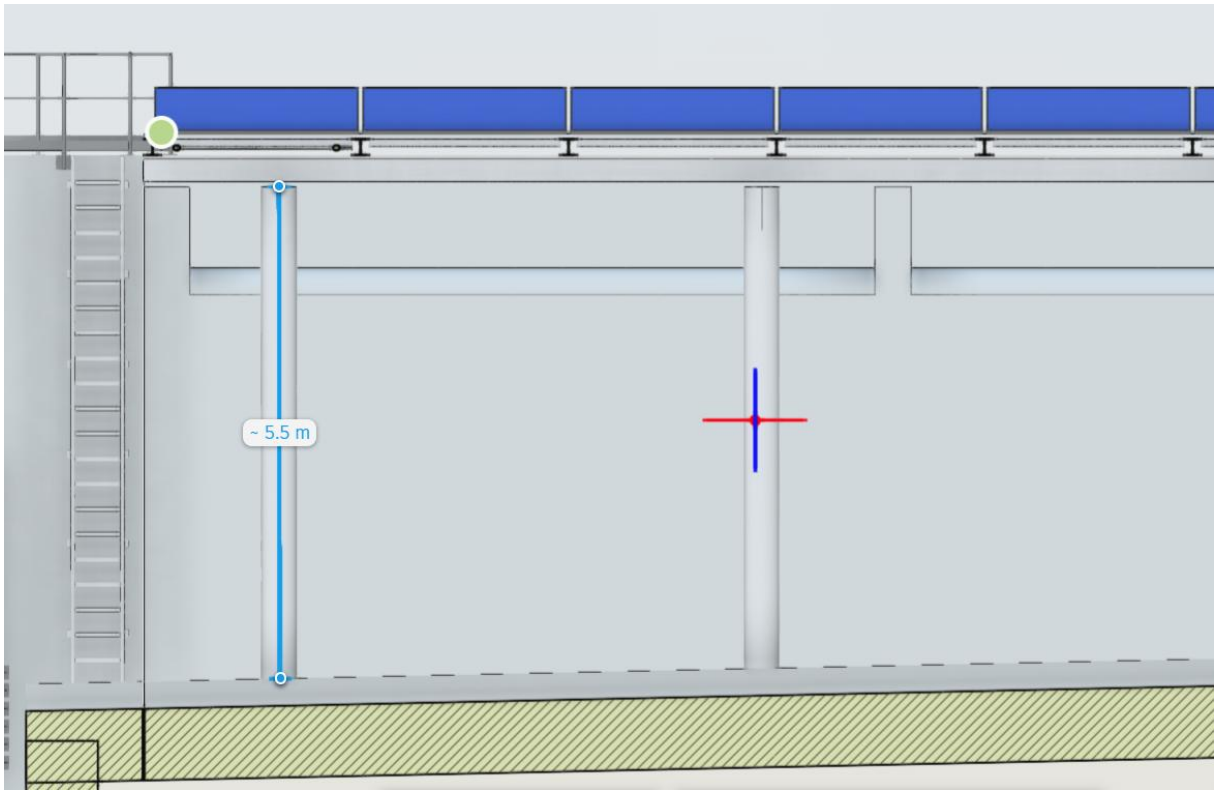


Abbildung 15: Schnittzeichnung des MWSB

4.2 Kompaktstation

Zur Anbindung der PV-Anlage ist eine neue Kompaktstation zu errichten.

Die Station ist als typgeprüfte Anlage mit SF_6-freier Kompaktschaltanlage, Öl-Transformator und Sekundärtechnik auszuführen.

Um die Station ist in einem Abstand von 1,0 m ein Ringerder aus verzinntem Kupfer mit einem Querschnitt von 1 x 95 mm² zu verlegen und zusätzlich mit dem bestehenden Erdungssystem zu verbinden.

Die Verbindung vom Transformatorgestell zur PAS sowie von der PAS zur Schutzleiterschiene ist mit einem Mindestquerschnitt von 1 x 150 mm² NYY herzustellen.

Die zugehörigen Erdarbeiten zur Anbindung der Wechselrichter (Einbau Kabelleerrohre) sowie zur Anbindung der Kompaktstation (Verlegung Mittelspannungskabel) sind bereits baus-eits erfolgt.

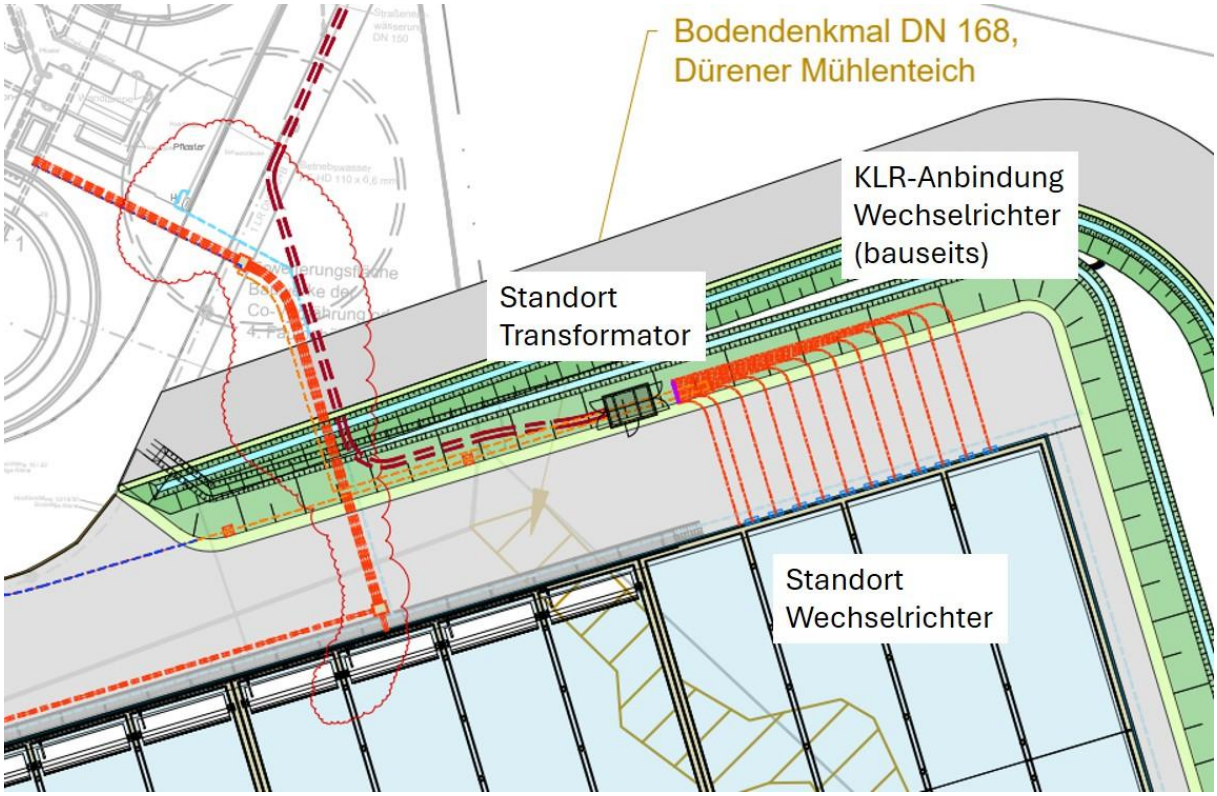


Abbildung 16: Standort neue Kompaktstation am MWSB

4.3 Mittelspannung

Auf der Kläranlage ist ein 20-kV-Mittelspannungsnetz vorhanden. Zur Einbindung der neuen Station US07 in den bestehenden Mittelspannungsring ist in der Kompaktstation eine einreihige Mittelspannungsschaltanlage aufzustellen.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist als gasisolierte, SF_6-freie, metallblechgekapselte und geschottete 20-kV-Schaltanlage auszuführen.

Für Verrechnungszwecke ist in der Station zusätzlich ein luftisoliertes Messfeld zu errichten.

Die Mittelspannungsschaltanlage sowie die Mess- und Schutzeinrichtungen sind gemäß den jeweils gültigen Technischen Richtlinien für kundeneigene Mittelspannungsanlagen des zuständigen Netzbetreibers auszuführen.

4.4 Transformator

Zur Einspeisung der erzeugten Energie in das Mittelspannungsnetz ist ein neuer Mittelspannungstransformator mit einer Nennleistung von 1 000 kVA einzubauen.

Der Transformator ist in der Kompaktstation am MWSB aufzustellen und mit einer Trafoüberwachungseinheit auszustatten.

Für die Zu- und Abluft der Station sind Auslassöffnungen mit Wetterschutz- und Lamellengittern vorzusehen.

4.5 Niederspannung

Die Kompaktstation ist mit einem 3-poligen Sammelschienensystem sowie getrennten PE- und N-Schienen auszurüsten.

Sämtliche spannungsführenden Teile in den Einspeise-, Abgangs- und Kabelräumen sind gemäß DGUV Vorschrift 3 und DIN EN 61439 (Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen) berührungssicher abzudecken.

Die Leistungsdaten sind niederspannungsseitig mit einem zusätzlichen Universalmessgerät zu erfassen. Hierzu ist ein geeigneter Stromwandler an das Messgerät anzuschließen. Es sind ausschließlich Messgeräte einzusetzen, die mit dem eingesetzten EZA-Regler kompatibel sind.

4.6 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Zur Sicherstellung der Spannungsversorgung der Sekundärtechnik der EZA ist eine USV-Anlage in der Kompaktstation zu installieren.

Die USV-Anlage hat eine Pufferzeit von mindestens 1 Minute bereitzustellen.

Zur Sekundärtechnik zählen insbesondere Netzwerktechnik, Schutzgeräte und Messgeräte.

Die USV-Anlage ist in einem separaten Schaltschrank innerhalb der Station unterzubringen.

Die USV-Anlage ist mit einer Fehlerüberwachung auszustatten. Die Meldungen sind über potenzialfreie Kontakte an den EZA-Regler weiterzugeben und zusätzlich zur Einbindung in die Auslösekette des übergeordneten Entkupplungsschutzes (zEKS).

4.7 EZA-Regelung

In der Station ist ein zusätzlich abgesetztes Steuerelement zur Anbindung der zuvor genannten Meldungen sowie des Einstrahlungssensors und des Temperaturfühlers zu installieren.

Das Steuerelement dient ausschließlich zur direkten Kopplung der angeschlossenen Geräte mit dem EZA-Regler.

Die Wechselrichter sind über Ethernet mittels Switch an den EZA-Regler anzubinden.

4.8 Beleuchtung

In der Station sind in jedem Bereich Feuchtraumwannenleuchten zu installieren.

4.9 Kabeltrassen

Die AC-Niederspannungskabel zwischen der Kompaktstation und den Wechselrichtern sind in die vorhandenen Kabelleerrohre einzuziehen. Gleiches gilt für die zur Kommunikation und Fernwirkanbindung erforderlichen Netzwerkleitungen. Die vorhandenen Leerrohre sind auf Eignung zu prüfen und entsprechend zu nutzen.

Die DC-Kabel der PV-Strings sind innerhalb der Unterkonstruktion der PV-Anlage zu führen und in neu zu installierenden Kabelrinnen zu verlegen. Die Verlegung der DC-Kabel hat geordnet, mechanisch geschützt sowie UV-beständig zu erfolgen. Kabeltrassen und Leitungsführungen sind so auszubilden, dass Beschädigungen durch Betrieb, Witterung oder Wartungsarbeiten ausgeschlossen werden.

AC- und DC-seitige Leitungsführungen sind getrennt voneinander zu verlegen, um gegenseitige Beeinflussungen sowie erhöhte Brandlasten zu vermeiden.

4.10 Erdung

Die PV-Anlage ist in das bestehende Erdungssystem des MWSB einzubinden und mit diesem zu vermaschen. Die Anbindung hat mindestens mit einem Leiterquerschnitt von 9 mm² verzinntem Kupfer oder 25 mm² Edelstahl zu erfolgen.

Aufgrund des getrennten Blitzschutzsystems ist keine blitzstromtragfähige Verbindung der Unterkonstruktion erforderlich.

5 PV-, Rechen- und Technikgebäude

5.1 Aufbau PV- Rechengebäude

Das PV-System ist dachparallel auf dem Rechengebäude zu installieren.

Die Unterkonstruktion mit den PV-Modulen ist direkt auf den vorhandenen Sandwichplatten der Firma „metecno Bausysteme GmbH“ vom Typ „G4“ zu montieren.

Die Wechselrichter sind an der nördlichen Außenwand des größeren Gebäudeteils zu befestigen. Die AC-Kabel der Wechselrichter sind über die vorgesehenen Kabelleerrohre in das Technikgebäude zu führen.



Abbildung 17: PV-Anlage Rechengebäude

Zur Absturzsicherung sind Einzelanschlagpunkte und ein Seilsystem auf dem Dach vorhanden und während der Montagearbeiten durch zusätzliche Absturzsicherungen in Form von Gerüsten und Fangnetzen zu ergänzen.

5.2 Aufbau PV-Technikgebäude

Die PV-Anlage ist in Ost-West-Ausrichtung auf dem Flachdach des Technikgebäudes zu montieren.

Die Unterkonstruktion mit den PV-Modulen ist als ballastierte Anlage mit Betonsteinen auszuführen.

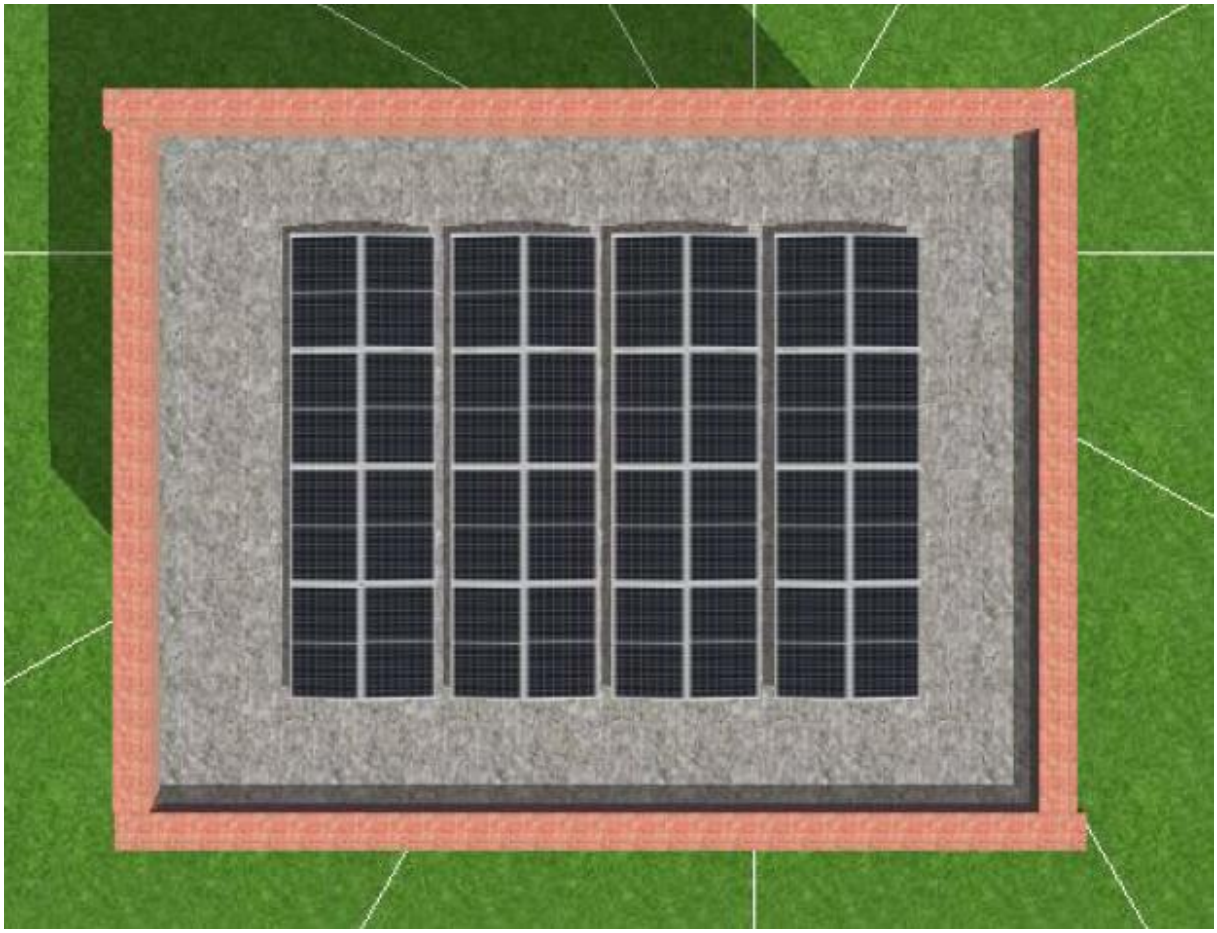


Abbildung 18: PV-Anlage Technikgebäude

Die Wechselrichter sind an der Ostseite des Gebäudes an der Außenwand zu befestigen. Die AC-Kabel der Wechselrichter sind über herzustellende Kernbohrungen in das Gebäude einzuführen.

Auf dem Dach ist eine umlaufende Absturzsicherung in Form einer Seilanlage vorhanden.

Für die Montagearbeiten sind zusätzliche Absturzsicherungen in Form von Gerüsten und Fangnetzen erforderlich.

5.3 Niederspannungsanbindung

Die Anbindung der PV-Anlage am Rechengebäude sowie des Technikgebäudes erfolgt an der NSHV des Technikgebäudes, Feld 1.6, mittels NH-Trenner.

Über diesen Einspeisepunkt ist der neue PV-Schaltschrank anzuschließen.

Der PV-Schaltschrank ist mit folgenden Komponenten auszustatten:

- Schutzgeräte für den Entkupplungsschutz
- eine USV-Anlage zur Pufferung der Sekundärtechnik
- die Steuerung für den EZA-Regler
- die Absicherungen der Wechselrichter

5.4 Hilfsenergieversorgung

Zur Pufferung der Hilfsenergie bei Stromausfall ist eine USV-Anlage zur Versorgung der Sekundärtechnik der EZA vorzusehen.

Die USV-Anlage hat eine Mindestüberbrückungszeit von 1 Minute bereitzustellen.

5.5 EZA-Regelung

Die Wechselrichter sind über einen Switch per Ethernet mit dem EZA-Regler zu verbinden.

5.6 Kabelmanagement

Die DC-Kabel der PV-Anlage sind in der Unterkonstruktion sowie in stahlverzinkten Kabelrinnen UV-geschützt und brandsicher zu verlegen.

Die Verlegung der AC- und DC-Kabel hat in getrennten Kabelrinnen bzw. Leitungswegen zu erfolgen, um elektromagnetische Beeinflussungen und erhöhte Brandlast zu vermeiden.

Die Kabel sind über die Attika zur Außenwand zu führen und im Bereich des Balkons durch die Wand einzubringen. Eine Durchdringung der Dachhaut ist nicht erforderlich.

5.7 Erdung

Die PV-Anlage ist in das Erdungssystem des Rechengebäudes einzubinden und mit diesem zu vermaschen.

Die Anbindung ist mit einem Mindestquerschnitt von 9 mm² verzinntem Kupfer oder 25 mm² Edelstahl herzustellen. Die Wahl des Materials ist dem Auftragnehmer überlassen, es muss nur die notwendige Kurzschlussstromdichte eingehalten werden.

5.8 Blitzschutz

Auf den Dächern des Technik- und Rechengebäudes sind Blitzschutzfangeinrichtungen vorzusehen.

Die PV-Anlage ist getrennt zur Blitzschutzanlage zu installieren.

Die Wechselrichter sind auf der DC-Seite mit einem integrierten Überspannungsschutz Typ 2 auszustatten. Zusätzlich ist am Gebäudeeintritt ein Überspannungsschutz Typ 1 + 2 auf der AC-Seite in einem geschützten Gehäuse zu montieren.