Leistungsbeschreibung

ÖGP "SOW Böhlen"

Hydraulische Sicherung SW-Abstrom / Pilot-HFB 25

Maßnahme (2.474) - Technikumsversuch zur Grundwasserreinigung mittels Bodenvertikalfilter

(Stand: Rev. 3, November 2026)

Erstellt für:

DOW Olefinverbund GmbH
Werk Böhlen
Olefinstraße 1
D-04564 Böhlen

Erstellt durch:

G.U.T. mbH
Gerichtsrain 1
D-06217 Merseburg

Inhalt

		Seite
1	**Veranlassung und Projektbeteiligte**	**6**
1.1	Veranlasssung	6
1.2	Projektbeteiligte	7
2	**Unterlagen**	**9**
3	**Standortsituation**	**10**
4	**Ergebnisse Test- und Probebetrieb Pilotversuchsanlage Boden-vertikalfiltersystem & Konzeption Technikumsversuch**	**11**
5	**Nutzung bestehender Anlagenbauteile der GWRA (HBF 25) und Genehmigungen**	**11**
5.1	Bestandsanlagen der GWRA mit Baugenehmigung (AZ 2022-1205) und Wasserrechtliche Erlaubnis:	11
5.2	Standort der BVF:	12
5.3	Medien:	12
6	**Aufgabenstellung Bau- und Betrieb Technikumsanlage**	**13**
6.1	Erforderliche Maßnahmen zum Neubau	13
6.2	Vorbereitende Leistungen	13
6.3	Einrichtungsmaßnahmen zur Leistungsausführung	13
6.4	Schutzmaßnahmen	14
6.5	Vorbereitung Aufstellfläche	14
6.6	Lieferung und Installation Technikumsanlage	14
6.6.1	Hinweise zur Ausschreibung der Technikumsanlage	14
6.6.2	Anforderungen an die Technikumsanlage	15
6.6.3	Übergreifende Beschreibung der Technikumsanlage	15
6.6.4	Filtergröße und Aufbau	17
6.6.5	Sammlung und Verteilung der Wässer	18
6.6.6	Beschickung der Filter	18
6.6.7	Mess- und Regeltechnik / Anlagensteuerung	20
6.7	Rückbau/ Wiederherstellung Ausgangszustand	21
7	**Betriebs- und Überwachungskonzepte**	**22**
7.1	Laufzeit des Technikumsversuchs mit Untersetzung von Betriebsphasen;	22
7.2	Technisches Betriebskonzept / Sicherheitskonzept	22
7.2.1	Arbeitsschutz gemäß DGUV 101-004 (Arbeiten in kontaminierten Bereichen)	22
7.2.2	Explosions- und Brandschutz	22
7.2.3	Schnittstellen zum AN Regelbetrieb (BMU)	23
7.3	Fachliches Betriebskonzept	24

7.4 Konzept Filterkontrolle 25
7.5 Konzept analytische Überwachung 25
7.6 Emissionsüberwachung 26
7.7 Konzept Wartungsplanung und -organisation 27
7.8 Sonstige Wartungsarbeiten 27
8 Termine 27
10 Hinweise zum Vergabeverfahren 28
10.1 Allgemeine Informationen 28
10.2 Umfang der mit dem Angebot einzureichende Unterlagen / Eignung 28
10.3 Auswahl des wirtschaftlichsten Angebotes 28
10.4 Fristen im Vergabeverfahren 29
10.5 Verschwiegenheit und Geheimhaltung 29

Anlagenverzeichnis

A1	Lagepläne
A1.1	Katasterplan mit Eintragung der Planungs-, Bestands- und vertraglichen Nutzungsflächen (M1: 2.000)
A1.2	Luftbild des Projektstandortes mit Infrastrukturbestand (Makrostandort); M1: 500)
A1.3	Detailplan Technikumsanlage (M1: 200)
A2	Entwurf Wartungsplan
A3	Unterlagen Leitungsauskünfte Versorgungsträger
A4	Konzept analytische Überwachung
A5	Analytikergebnisse Rohwasser
A6	Explosionsschutzdokument
A7	7. Fortschreibung Arbeits- und Sicherheitsplan nach DGUV 101-004.- IHU GmbH, Dresden, 27.05.2025
A8	Bericht Konzeption Technikumsversuch [U10]
A9	Dokumentation 14-wöchiger Testbetrieb 2020 [U2]
A10	Dokumentation und Auswertung Probebetrieb 2020/2021 [U3]
A11	Aufstellplan GWRA AN Regelbetrieb (Bauer Resources GmbH)

Anhangverzeichnis

Anhang 1:

Anhang 1.1: Leistungsverzeichnis pdf- und gaeb 83-Format

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Reinigungszielwerte (=Grenzwerte für Regenwassereinleitung in Oberflächenwasser) 10

Tabelle 2: Anforderung an die Technikumsanlage 15

Tabelle 3: Versuchsszenarien/fachliches Betriebskonzept 24

Tabelle 4: Konzept Emissionsüberwachung 26

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BMU	Bauer Resources GmbH
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf
BTEX	Benzol (Benzen), Toluol, Ethylbenzol, Xylol
BVF	Bodenvertikalfilter
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DIC	gelöster anorganischer Kohlenstoff (engl. dissolved inorganic carbon)
DL	Datenlogger
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff (engl. dissolved organic carbon)
DOW	Dow Olefinverbund GmbH
FeGes	Eisen, gesamt
FF	Feinfilter
GF	Grobfilter
GWRA	Grundwasserreinigungsanlage
LFA	Leichtflüssigkeitsabscheider
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
MID	Magentisch Induktive Mengenmessung
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe (hier als KW-Index H53)
m NN	Meter über Normalnull
MTBE	Methyl-tert-butylether
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PLS	Prozessleitsystem
VF	Vorfilter
VOC	VOC (Volatile Organic Compounds) bezeichnet die Gruppe der flüchtigen organischen Verbindungen.
WAK	Wasseraktivkohle
WRE	Wasserrechtliche Erlaubnis

1 Veranlassung und Projektbeteiligte

1.1 Veranlasssung

Die Dow Olefinverbund GmbH (Dow) ist Sanierungsverpflichtete und Auftraggeberin des Ökologischen Großprojektes „SOW Böhlen“. Im Rahmen der Maßnahmen zur Sanierung von Grundwasserschäden wurde in den Jahren 2017 - 2020 im Bereich des südwestlichen Grundwasserabstroms ein Pilot-Horizontalfilterbrunnen (HFB 25) errichtet und anschließend von Januar 2020 bis März 2022 ein Test- und Probebetrieb erfolgreich durchgeführt.

Durch die zuständige Ordnungsbehörde (Landratsamt Landkreis Leipzig) wurde anschließend der Regelbetrieb des HFB 25 zunächst für 4 Jahre angeordnet. Die Leistungen zum Regelbetrieb und die Leistungen zur fachtechnischen Begleitung wurden für 4 Jahre ausgeschrieben und vergeben. Seit dem 22.02.2023 befindet sich der HFB-25 im Regelbetrieb.

Mit Anordnung vom 11.05.2026 wurde durch das Landratsamt Landkreis Leipzig die Weiterführung des Regelbetriebes des HFB 25 ordnungsrechtlich festgelegt. Durch die Dow Olefinverbund GmbH wurden daraufhin die bestehenden Vertragsverhältnisse zum Regelbetrieb des HFB 25 bis 21.02.2028 über vorhandene Leistungsoptionen verlängert.

Integriert in den o.g. Test-/Probebetrieb waren Untersuchungen zum Betrieb einer Pilotanlage für ein Bodenvertikalfiltersystem (BVF). Die erfolgreiche Durchführung der entsprechenden Arbeiten wurde in verschiedenen Untersuchungen (gegenüber Behörden und AG DOW) nachgewiesen und dokumentiert (vgl. Unterlagen in Kapitel 2 bzw. Anlagen zur Leistungsbeschreibung).

Um die Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen einer Grundwasseraufbereitung mittels eines Bodenvertikalfiltersystems weiter zu untersuchen, wurde in der Anordnung des (Landratsamt Landkreis Leipzig) vom 10.02.2022 unter anderem auch festgelegt, dass für einen in der nächsten Stufe umzusetzenden Technikumsversuch eine Konzeption für einen solchen Versuch vorzulegen war, um über die Durchführung und dessen Dauer zu entscheiden.

Im Rahmen der Konzeptbearbeitung erfolgte gemäß den behördlichen Vorgaben die Erstellung und Einreichung eines Bauantrages für die Errichtung und den Betrieb einer Versuchsanlage. Nach einer erneuten Abstimmung mit dem Bauordnungsamt des Landratsamtes Landkreis Leipzig wurde durch das Landratsamt Landkreis Leipzig mitgeteilt, dass zum Bauantrag für die Technikumsanlage keine Baugenehmigung erforderlich ist und die Anlage zum Technikumsversuch nur noch als „Fliegende Bauten“ beim Bauaufsichtsamt des Landkreises Leipzig angezeigt werden soll.

Es ist vorgesehen, mittels der Technikumsanlage BVF die technische Umsetzbarkeit der Ergebnisse der Pilotanlage aus 2022 im Zuge einer Aufskalierung zu verifizieren und die die im Pilotversuch ausgewiesenen Risiken für das Upscaling auf eine großtechnische Anlage zu minimieren.

Die Abreinigung des kontaminierten Wassers erfolgt bis zum Erreichen der bestehenden gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis sowohl hinsichtlich analytischer Untersuchungsparameter, als auch der genehmigten Entnahme- / Einleitmenge von max. 4.5 m³/h. Es werden keine Änderungen an den Entnahme- und Einleitpunkten der genehmigten GWRA (HFB 25) vorgenommen.

Die Anlagen der Technikumsanlage mit BVF werden unmittelbar nordwestlich der Bestands-GWRA (HFB 25) errichtet. Die für die Technikumsanlage zur Verfügung stehende Fläche beträgt 405 m², die sich vollständig innerhalb der vertraglich gesicherten Nutzungsfläche der Kirchgemeinde befindet und unmittelbar an die Betriebsfläche des HFB 25 angrenzt.

Die technische Baubeschreibung erläutert den geplanten Technikumsversuch zur Errichtung und Betrieb der Bodenvertikalfilter (BVF) im Bereich der bestehenden bzw. angrenzenden GWRA ausführlich.

1.2 Projektbeteiligte

Folgende weitere Beteiligte sind neben dem Auftragnehmer zu den angefragten Leistungen im Projekt tätig:

1. Auftraggeberin/Freigestellte/Vergabestelle (AG):

Dow Olefinverbund GmbH
Ansprechpartner: Herr Richter
Olefinstraße 1
04564 Böhlen
Tel.: (03461) 49-7190
E-Mail: FRRichter2@dow.com

2. Projektsteuerer des Auftraggebers (PS):

Sakosta GmbH
Ansprechpartner: Frau Winkler
Olefinstraße 1
04564 Böhlen
Tel.: (034206) 8-8311
E-Mail: CWinkler2@dow.com

3. Zuständige Ordnungsbehörde (LRA LK L):

Umweltamt Landratsamt Landkreis Leipziger Land
SG Altlasten/Bodenschutz/Abfallrecht
Ansprechpartnerin: Frau Ballmann
04550 Borna
Tel.: (03433) 241 1958
E-Mail: kathrin.ballmann@lk-l.de

4. Projektcontroller des Freistaates Sachsen (ARGE AFC):

ARGE AFC Sachsen c/o Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH
Ansprechpartner: Herr Wiedemann
Beyerstraße 23 – 25
09113 Chemnitz
Tel.: (0371) 43 27 80
E-Mail: big-c@burmeier-ingenieure.de

5. AN zum Regelbetrieb Pilot-HFB 25 einschl. GWRA:

BAUER Ressources GmbH
Ansprechpartner: Herr Pranke
Bauerstr. 1
86529 Schrobenhausen
Tel.: 0151 20377908
E-Mail: stephan.pranke@bauer.de

6. Fachtechnische Begleitung zum Regelbetrieb Pilot-HFB 25 einschl. GWRA (AN FTB Regelbetrieb)

Gesellschaft für Ingenieur-, Hydro- und Umweltgeologie mbH
Ansprechpartner: Frau Oefler
Am Sportplatz
99734 Nordhausen-Leimbach
Tel.: 0162 2608965
E-Mail: roefler@ihu-gmbh.com

Die Überwachung des Technikumsversuches erfolgt durch eine vom Auftraggeber beauftragte Fachtechnische Begleitung (Beauftragung noch ausstehend), welche gegenüber dem Auftragnehmer des Technikumsversuches weisungsbefügt ist. Darüber hinausgehende Abstimmungen erfolgen direkt mit dem Auftraggeber bzw. der verantwortlichen Projektsteuerung.

2 Unterlagen

[U1] Ökologisches Großprojekt Böhlen (ÖGP Böhlen); Sicherung südwestlicher Grundwasserabstrom; Errichtung sowie Test- und Probebetrieb eines Pilot-Horizontalfilterbrunnens, Bescheid des Landratsamt Landkreis Leipzig vom 25.01.2017

[U2] G.U.T. mbH (2020): Dokumentation des 14-wöchigen Testbetriebs (KW11 – KW24/2020) und Empfehlungen zur weiteren Verfahrensweise im Probebetrieb. Rev. 1, 15.06.2020

[U3] G.U.T. mbH (2021): ÖGP „SOW Böhlen“ Pilot-HFB 25; Wissenschaftliche Begleitung des Test- und Probebetriebs Pilotversuchsanlage Bodenvertikalfiltersystem; Dokumentation und Auswertung des Probebetriebs (KW25/2020 – KW16/2021). Rev.2, 09.12.2021

[U4] Anordnung zur Sicherung des südwestlichen Grundwasserabstroms – Regelbetrieb des Pilot-Horizontalfilterbrunnens 25; Landratsamt Landkreis Leipzig, 10.02.2022

[U5] BMU (2022): R&I-Fließbild Grundwasserreinigungsanlage Böhlen, Schrobenhausen 20.12.2022

[U6] BMU (2024): Ökologisches Großprojekt „SOW Böhlen“ GWRA Böhlen Hauptanlage und HFB 25, Betriebsanleitung inklusive R und I-Schema, Stand: 12.02.2024

[U7] PS Sakosta (2024c): Vermessungsergebnisse Bereich GWRA / Pilot-Horizontal-filterbrunnen (HFB); Ziegelheim, E-Mail vom 05.05.2024

[U8] IHU (2024): ÖGP „SOW Böhlen“ Regelbetrieb des Pilot-Horizontalfilterbrunnens HFB 25, 1. Jahresbericht Betriebsjahr 22.02.2023 bis 21.02.2024; Dresden, 31.05.2024 (Entwurfsfassung)

[U9] G.U.T. mbH (2024): ÖGP „SOW Böhlen“; Sicherung südwestlicher Grundwasserabstrom mittels Pilot-Horizontalfilterbrunnen HFB 25; Durchführung Technikumsversuch zur Grundwasserreinigung mittels Bodenvertikalfilter Maßnahme [2.460], Teilleistung 1 Grundlagenermittlung, G.U.T. 03.07.2024 (Rev. 0)

[U10] G.U.T. mbH (2025): ÖGP „SOW Böhlen“; Sicherung südwestlicher Grundwasserabstrom mittels Pilot-Horizontalfilterbrunnen HFB 25; Durchführung Technikumsversuch zur Grundwasserreinigung mittels Bodenvertikalfilter Maßnahme [2.460], Teilleistung 2: Konzeption Technikumsversuch, G.U.T. 18.07.2025 (Rev. 1)

3 Standortsituation

Das Werk Böhlen der DOW liegt südwestlich der Gemeinde Böhlen. Am Standort Böhlen eingetragene Grundwasserkontaminationen fließen unter anderem nach Südwesten ab (sogenannter Südwest-Abstrom). Zur Sicherung dieses Grundwasserabstroms wurde ein Horizontalfilterbrunnen errichtet.

Die hydrochemische Standortsituation (Beschaffenheit der zu bearbeitenden Grundwässer) ist durch ein komplex kontaminiertes Grundwasser geprägt. Neben Aromatenkonzentrationen >> 100 mg/l (Schwerpunkt Benzol) wird die Reinigungsaufgabe durch phenolische Kohlenwasserstoffe und MTBE sowie eine Vielzahl von Begleitstoffen innerhalb eines stark anaeroben Milieus geprägt. Detaillierte Rohwasserdaten können den Anlagen A5, A9 und A10 entnommen werden. Es ist zu beachten, dass die Schadstoffgehalte zunehmen können. Beispielsweise ist für MTBE-Konzentration im Rohwasser eine steigende Tendenz erkennbar.

Im Zuge der Grundwasserhebung können weiterhin Produktphasen aktiviert werden, welche vorzugsweise über separate Erfassungssysteme am Horizontalfilterbrunnen entnommen werden können. Das gehobene Wasser wird vor Einleiten in die Rohwasserzisterne über einen LFA geleitet.

In der nachfolgenden Tabelle sind die für die aktuell laufende Grundwasserreinigung und somit auch den Technikumsversuch relevanten Reinigungszielwerte dargestellt.

Tabelle 1: Reinigungszielwerte (= Grenzwerte für Regenwassereinleitung in Oberflächenwasser)

Parameter	Einleitwert
pH	6…8,5
Abfiltrierbare Stoffe	< 20 mg/l
CSB	< 75 mg/l
Stickstoff gesamt, anorg.	< 30 mg/l
Phenol-Index	< 150 µg/l
Kohlenwasserstoff-Index	< 2 mg/l
AOX	< 0,1 mg/l
Eisen	< 3 mg/l
Benzol	< 10 µg/l
Summe BTEX	< 50 µg/l
MTBE	< 15 µg/l
Naphthalin	< 20 µg/l
Benzo(a)pyren	< 0,1 µg/l
Summe PAK EPA (ohne Naphthalin)	< 2 µg/l

4 Ergebnisse Test- und Probebetrieb Pilotversuchsanlage Bodenvertikalfiltersystem & Konzeption Technikumsversuch

Die Ergebnisse des Test- und Probebetriebs sind in [U2] und [U3] zusammengefasst (Berichte sind als Anlagen A9 – A10 beigefügt). In [U9] wurde hinsichtlich der Bewertung der Bodenvertikalfilter (BVF) als Vorzugsvariante zur Grundwasserreinigung ausgeführt, dass es vor einer großskaligen Ausführung Erkenntnisdefizite/Risiken gibt, die über eine Skalierung im Technikumsmaßstab zu klären sind. Hier handelt es sich um folgende Aspekte:

1) Prüfung/Bewertung der Emissionsverhältnisse an der Filteroberfläche
2) Überführung der Erkenntnisse aus der Pilotanlage in einen größeren Maßstab, um entsprechende Skalierungseffekte zu minimieren
3) Validierung der optimalen Beschickung und Durchsatzmengen
4) Feststellen der erforderlichen Frequenz der Regenerierung / des Austausches des Filtermaterials.

Auf Basis der Ergebnisse des Test- und Probebetriebs der Pilotversuchsanlage BVF wurde eine Konzeption für einen Technikumsversuch erarbeitet. Die Konzeption kann Anlage A8 entnommen werden und ist fachliche Grundlage für die vergabegegenständliche Leistung / detaillierte Beschreibung in den folgenden Kapiteln.

5 Nutzung bestehender Anlagenbauteile der GWRA (HBF 25) und Genehmigungen

5.1 Bestandsanlagen der GWRA mit Baugenehmigung (AZ 2022-1205) und Wasserrechtliche Erlaubnis:

Die Bestandsanlagen zur weiteren Nutzung gemäß der vorhandenen Baugenehmigung (AZ 2022-1205) sind die unveränderten Fördereinrichtungen, Bauteile, Medienversorger und Leitungen der bestehenden Grundwasserreinigungsanlage (nachfolgend Bestands-GWRA). Die Bestands-GWRA ist in Anlage A 11 dargestellt. Die Grundwasserreinigung erfolgt dabei mit einer Kombination von Desorption und Adsorption und wird durch verschiedene Nebenanlagen zur Vorbehandlung (LFA, Kiesfilter, Dosierstationen) flankiert.

Die Fördermenge gemäß Wasserrechtlicher Erlaubnis von max. 4,5 m³/h am bestehenden Entnahmepunkt einschließlich Einleitmenge von max. 4,5 m³/h des gereinigten Grundwassers am bestehenden genehmigten Einleitpunkt werden nicht verändert.

Innerhalb der bestehenden baulichen Anlagen der Bestands-GWRA werden Anschlusspunkte und -leitungen zur Entnahme eines Teilstromes bis zu 1,0 m³/h kontaminiertem Wassers zur Überleitung in die Filteranlagen des Pilotprojektes hergestellt.

Die Menge des kontaminierten Wassers der Bestandsreinigungsanlage reduziert sich nicht, wird aber temporär um den Teilstrom-Entnahmebetrag (1,0 m³/h) vermindert. Nach erfolgtem Versuchsdurchlauf wird dieser Teilstrom (1,0 m/h³) wieder dem Zulaufwasser der Bestandsanlage zugefügt. Somit bleiben Entnahmemenge und Einleitmenge gleich.

Das kontaminierte Wasser des Teilstromes wird nach Durchlaufen der Filteranlagen des Technikumsversuchs wieder an die Bestandsgrundwasserreinigungsanlage übergeben, über welche dann mit kontrolliertem Analysenprogramm die Einhaltung der Einleitparameter[1]

[1] Die Einleitparameter basieren auf der Einleitgenehmigung des Abwasserzweckverbandes Espenhain vom 14.02.2022 in Verbindung mit der Wasserrechtlichen Erlaubnis des LRA LK Leipzig zur Einleitung von Niederschlagswässern in die "Faule Pfütze" vom 08.11.2021

überwacht wird. Bei Einhaltung der Überwachungsparameter erfolgt dann die Abgabe an die bestehenden Einleiteinrichtungen.

Es werden keine neuen Sicherungseinrichtungen wassertechnischer Art benötigt, da alle bestehende Sicherungsanlagen im Bestand der GWRA in ausreichender Größe vorhanden sind.

Mit dem Anlagenbetreiber der bestehenden GWRA wurden Entnahmepunkt, Einleitpunkt, Leitungsführung einschließlich der Wassermengen innerhalb des Bestandes sowie Medienanschlüsse (Strom, Telefon) technisch abgestimmt.

An der bestehenden GWRA sind keine Änderungen erforderlich hinsichtlich Anlagenkonzept, Reinigungsanlagen, Beleuchtung, Zufahrt, Umzäunung, Sozialanlagen, versiegelten Flächen im Bestand der GWRA, etc.

Zufahrt:

Für die Technikumsanlage ist keine eigene Zufahrt erforderlich, da die bestehende genutzt werden kann. Diese Zufahrt ist für LKW (40-t) zugelassen und ist entsprechend den technischen Anforderungen (LKW) ausgebaut. Die Zufahrt ist vorlaufend mit der erforderlichen Anbindung an die S71 genehmigt und errichtet worden.

Die vorhandene Zufahrt wird als Zufahrt zur Bestands-GWRA (HBF 25) genutzt und muss auch als Rettungsweg (Feuerwehr, Krankenwagen) erhalten bleiben. In Abstimmung mit dem Bauherrn DOW und dem Betreiber der GWRA wird die Zufahrt bauzeitlich und kurzzeitig als Stellfläche für den Mobilkran zur Montage / Demontage der Filterbecken, insgesamt 2x genutzt.

Im weiteren Anlagenbetrieb wird für die Technikumsanlage der BVF die Zufahrt nur zu Wartungsbesuchen benötigt, wie auch die Bestands-GWRA zu warten ist.

5.2 Standort der BVF:

Der Standort der BVF befindet sich unmittelbar nordwestlich der bestehenden GWRA und wurde bei der Errichtung des Brunnens als Baustelleneinrichtung und Lager genutzt. Dafür musste die Fläche mit RC-Material befestigt werden. Aus diesem Grund wurde mit Baugenehmigung 2022-1205 durch die zuständige Denkmalschutzbehörde die Auflage erteilt alle Bauflächen (hier die gesamte Nutzungsfläche von 2.102 m²) vorlaufend denkmalschutztechnisch zu untersuchen und freizugeben sowie die Ergebnisse der Denkmalschutzbehörde zu übergeben.

Nach Abschluss der Baumaßnahme zur Errichtung des HBF 25 wurde das RC-Material wieder ausgebaut und durch Mutterboden ersetzt.

Die Anlagen der neuen BVF werden alle im Bereich der ehemaligen BE-Fläche errichtet. Nach Bergung (seitlich ablegen) des Mutterbodens werden keine weiteren Erdarbeiten mit Tiefeneingriff erfolgen. Der Standort der BVF wird mit RC-Auftrag auf ein einheitliches, ebenes Höhenniveau gebracht. Alle Bauteile, Leitungen, Kabel, etc. werden überflur hergestellt.

In der Fläche verläuft zudem der Leitungsanschluss für den zukünftigen HFB 24.

5.3 Medien:

Die medienseitigen Anschlüsse sind in A1 und A3 dargestellt und erfolgen vollständig aus dem Bereich der Bestands-GWRA. Da die Anforderung an die Medienversorgung (sowohl hinsichtlich der Anschlusswerte als auch -längen) sehr gering ist, wird die letztendliche Positionierung im Bereich der Bestands-GWRA durch den Anlagenbetreiber BMU festgelegt werden. Aufgrund des temporären Charakters der Leitungen ist hier keine weiterführende Planung erforderlich. Folgende Randbedingungen sind festzuhalten:

- Anschluss Roh- und Reinwasser mittels überflur verlegter HDPE-Leitung DN 32 (vgl. Ziffern 6 + 8 in Anlage 1.3) an den bestehenden genehmigten Entnahme- und Einleitpunkten

- Energieanschluss 10 kW/16 A als Steckerverbindung aus Baustromverteiler der Bestands-GWRA (vgl. Ziffer 7 in Anlage 1.3); Messung erfolgt über Zwischenzähler (Gegenstand der Vergabe).
- Datenanbindung EMSR-Technik über Datenkabel (vgl. Ziffer 9 in Anlage 1.3).

6 Aufgabenstellung Bau- und Betrieb Technikumsanlage

6.1 Erforderliche Maßnahmen zum Neubau

Für die Errichtung und den Betrieb der BVF als Technikumsversuch sind folgende bauliche Maßnahmen und technische Leistungen (Lieferung und betriebsbereite Montage) erforderlich:

- Zentraler Anlagencontainer mit Pumpen und Steuerung
- Bodenvertikalfilter (BVF) Vorfilter, Grobfilter, Feinfilter
- Sorptionsfilter (Wasser-, Luftaktivkohlefilter)
- Leitungen für Rein- und Rohwasser
- Pumpentechnik zur Entnahme Rohwasser und Einleitung gereinigtes Reinwasser
- Stromzuführung
- Steuer- und Kontrolltechnik
- Aufstellfläche für alle Anlagen
- Umzäunung Anlagen
- Schutzmaßnahmen für Bestandsleitungen unterflur und nicht überbaubare Flächen.

6.2 Vorbereitende Leistungen

Gemäß der Detaildarstellung im LV sind folgende vorbereitende Leistungen zu erbringen:

- Beweissicherung unter Aufnahme des aktuellen Zustandes an den angrenzenden Straßenflächen und Anlagen
- Einholung Schachtscheine
- Durchführung erforderlicher Anzeigen bei Berufsgenossenschaft und ggf. Gewerbeaufsicht (Arbeiten in kontaminierten Bereichen).
- Nach Abstimmung mit dem Bauordnungsamt (BOA) des LRA LK Leipzig zum Bauantrag für die Technikumsanlage. ist keine Baugenehmigung erforderlich und die Anlage zum Technikumsversuch soll nur noch als „Fliegende Bauten“ beim Bauaufsichtsamt des Landkreises Leipzig angezeigt werden (Anzeige BOA 1). Die Anzeige beim Bauordnungsamt ist durch den Auftragnehmer Technikumsanlage in seiner Funktion als Errichter vorzunehmen. Der Verlängerungszeitraum ist im Bedarfsfall ebenfalls durch den Auftragnehmer Technikumsanlage (Anzeige BOA 2) zu realisieren. Hierbei ist für beide Verlängerungszeiträume nur eine gemeinsame Anzeige vorgesehen, auch wenn nur eine Verlängerungsoption erforderlich werden sollte.

6.3 Einrichtungsmaßnahmen zur Leistungsausführung

Gemäß der Darstellung in Anlage 1.3 schließt sich an die geplante Fläche der Technikumsanlage im Bereich der Zufahrt von der Landesstraße eine Schotterfläche an, die ebenfalls zur

Nutzungsfläche der Dow gehört. In diesem Bereich können unter Beibehaltung der Zufahrtswege zur Baustelle / Bestands-GWRA die Einrichtungsmaßnahmen zur Leistungsausführung erfolgen.

Für die Technikumsanlage ist keine eigene Zufahrt erforderlich, da die bestehende genutzt werden kann. Diese Zufahrt wurde bereits vorlaufend mit der erforderlichen Anbindung an die S71 genehmigt und errichtet.

6.4 Schutzmaßnahmen

Wie im Detaillageplan in Anlage 1.3 dargestellt sind folgende Schutzmaßnahmen erforderlich:

- Südwestlich der geplanten Technikumsanlage verläuft die Hauptdruckgasleitung der VNG. Der Bereich zwischen Baustelle und Gasleitung ist als Schutzzone / Bauverbotszone ausgewiesen und wird entsprechend durch Bauzäune abgesperrt.
- Nordöstlich der geplanten Filterbecken verläuft eine Blindleitung, welche zukünftig für den Anschluss des HFB 24 genutzt werden soll. Diese ist in der Bau- und Betriebsphase durch lastverteilende Mittel zu schützen.
- Weiterhin sind die angrenzenden Anlagen der in Betrieb befindlichen Bestands-GWRA (hier insbesondere Zaun- und Toranlagen) vor Beschädigung zu schützen.

6.5 Vorbereitung Aufstellfläche

Die Aufstellfläche der Technikumsanlage war während der Errichtung des HFB als befestigte Lagerfläche genutzt. Nach Bauende wurde die Befestigung (Schotterpolster) rückgebaut und der Bereich mit Boden verfüllt. Zur sicheren Aufstellung der Anlagencontainer / sicheren Begehbarkeit während des Betriebs wird die Aufstellfläche der Container und der nördlich angrenzende Streifen bis zur Zuwegung der bestehenden GWRA mit einem Schotterpolster befestigt.

Der auf der Fläche vorhandene Mutterboden ist nach erfolgter Entfernung des Bewuchses lagenweise abzuziehen und an der nordwestlichen Grenze der Technikumsanlage als Mutterbodenhalde (Höhe max. 1,5 m) für die spätere Rückverfüllung zu lagern.

6.6 Lieferung und Installation Technikumsanlage

6.6.1 Hinweise zur Ausschreibung der Technikumsanlage

Bei der vergabegegenständlichen Technikumsanlage handelt es sich um keine standardisierte Anlage zur Grundwasserreinigung, welche vollumfänglich beschrieben werden kann. Aus diesem Grund erfolgt die Ausschreibung teilfunktional, wobei die durch den Auftraggeber im Kapitel 6.6.2 (Anforderung an die Technikumsanlage) gestellten Randbedingungen sämtlich durch den Bieter zu erfüllen sind. Auf Grundlage der Anforderungen sowie der nachfolgenden technischen Vorplanung ist durch den Bieter in den einzureichenden Konzepten „Rohrleitungen“, „Mess-, Steuer- und Prozessleittechnik sowie Datenmanagement“ (siehe Formblatt 12) die Umsetzung der Anforderungen mit der angebotenen Technikumsanlage nachzuweisen.

6.6.2 Anforderungen an die Technikumsanlage

Die nachfolgenden Anforderungen (A) an die Technikumsanlage müssen mit der angebotenen Anlage erfüllt sein bzw. muss die Betriebsführung der gelieferten installierten Anlage die aufgestellten Anforderungen erfüllen. Die Anforderungen stellen damit im Sinne der Vergabe Mindestanforderungen dar. Werden diese nicht erfüllt, wird das Angebot nicht gewertet.

Tabelle 2: Anforderung an die Technikumsanlage

Nr.	Beschreibung der Anforderung
A1	Die gesamte Anlagentechnik muss geeignet sein, Behandlungsmengen kontaminierten Grundwassers von 0,3 bis max. 1,5 m³/h behälter- und pumpentechnisch aufzunehmen und durch die Anlage zu führen. Hinweis: Die gegenüber der Beschreibung des Technikumsversuches [U10] um 0,5 m³/h höher liegende Behandlungsmenge kontaminierten Grundwassers stellt hier eine technische Reserve dar.
A2	Die Anforderungen des Arbeits- und Explosionsschutzes (siehe Anlagen A6 und A7) müssen mit der gewählten Anlagenkonstellation erfüllt werden.
A3	Die in Tabelle 3 beschriebenen Versuchsszenarien müssen über die gewählte Anlagenverrohrung sowie die Elemente der Steuerungstechnik umsetzbar sein. Es muss somit eine parallele Fahrweise der 2 Filterstraßen als auch deren Reihenschaltung umsetzbar sein.
A4	Die Sorptionsfilter (Ziffer 4 in Anlage 1.3) müssen hinsichtlich der anlagentechnischen Verschaltung so einsetzbar sein, dass sie dem Reinwasserstrom entweder vorgeschaltet werden oder dieser ohne Sorptionsstufe die Anlage verlässt.
A5	Aufgrund des begrenzten Versuchszeitraums sind die Anlagen der Technikumsanlage ausschließlich oberirdisch aufzustellen. Das betrifft sowohl die in Containern untergebrachten Anlagenbestandteile / Filterbecken als auch die Rohrleitungen und Kabelwege. Hinweis: Eine optionale Position zur Herstellung der Wintersicherung ist Bestandteil des LV
A6	Es sind Probenahmemöglichkeiten (Zapfhähne) für das Zulaufwasser zur ersten Filterstufe (Rohwasser) und die Ablaufwässer der einzelnen Filter vorzusehen. Diese sind im zentralen Anlagencontainer (Ziffer 5 in Anlage 1.3) einzurichten bzw. für die Sorptionsfilter in deren Ablauf.
A7	Vorlagebehälter und Anlagencontainer sind mit Absaugung / Sicherheitstechnik auszuführen; Reinigung der abgesaugten Luft erfolgt über Aktivkohlekartuschen (Luftfilter)

6.6.3 Übergreifende Beschreibung der Technikumsanlage

Wie in Anlage 1.2 / 1.3 dargestellt, ist die Technikumsanlage aus einem 20-Fuß-Container aufgebaut, in dem innerhalb einer Auffangwanne alle Anlagenkomponenten (Pumpvorlagen, Steuerungstechnik, Probenahmestellen) installiert sind.

Ausgehend vom zentralen Anlagencontainer sind die eigentlichen Filterbecken in 30 m³ Standardcontainern (6,5 x 2,3 x 2,0 m; L x B x H) untergebracht. Dies ergibt eine nutzbare Filterfläche von ca. 15 m² je Filter.

Bei den angesetzten Behandlungsmengen (bis 1,0m³/h) und hydraulischen Filterlasten (die hydraulische Filterauslegung erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse des Pilotbetriebs mit einer anfänglichen Flächenbelastung von 640 l/m²/Tag (Einfahrphase) und wird dann im Maximum auf 1.000 l/m²/Tag gesteigert) werden jeweils 2 Filter je Stufe benötigt. Die beschriebene Ausführung hat dabei für Vor-, Fein- und Grobfilter Relevanz. Die nachfolgenden Sorptionsfilter werden als herkömmliche WAK-Druckbehälter installiert.

Die redundante Ausführung der Filter hat dann den Vorteil, dass Kontroll- und Wartungsarbeiten durch Außerbetriebnahme eines Filters und Überlastung des anderen Filters möglich sind. Weiterhin können messtechnische Kontrollen der Emission im Betrieb bspw. für einen abgedeckten/einen unabgedeckten Filter erfolgen.

Die vorgenannten Filterpaare sind rohrleitungsseitig über fliegend und überflur verlegte Industrieschlauchleitungen mit Sicherheitskupplung verbunden. Dies hat den Vorteil, dass die dargestellten unterschiedlichen Betriebsphasen/Verschaltungen der Filter ohne umfangreiche Rohrleitungsbauarbeiten möglich sind.

Die jeweiligen Teilströme werden im zentralen Anlagencontainer mit folgenden Komponenten EMSR-seitig verknüpft:

1) Messung der Milieuparameter (Sauerstoff/Temperatur)

2) Durchflussmessung

Aufgrund der bekannten Wasserinhaltsstoffe und Erfahrungen aus der bisherigen Versuchsdurchführung bzw. dem Betrieb der bestehenden GWRA ist der zentrale Anlagencontainer mit entsprechenden Ex-Schutz-Einrichtungen zu versehen.

Die Filterbecken werden entsprechend der nachfolgenden Abbildung über eine Mächtigkeit von ca. 1 m mit Filtermaterial befüllt und über eine an der Längsseite installierte Verteilerrohrleitung mit dem Beschickersystem verknüpft. Die Verteilerrohrleitung wird in der Mitte des Systems mit einem Schieber versehen, um im Bedarfsfall nur 50% des Containers beschicken zu können (bessere Aufteilung der Wassermengen in bestimmten Testszenarien).

Wie in der Abbildung ersichtlich ist, werden die Enden der Beschickerrohrleitungen über die Deckschicht hinaus geführt, um Spülungen des Beschickungssystems ohne Demontage der Verteilerrohrleitung zu ermöglichen.

Eine Abdeckung der Container ist nicht (bzw. nur im Zuge der Emissionsmessungen) vorgesehen. Bei dauerhafter Abdeckung der Container wäre das Wirkprinzip der BVF durch unzureichende Sauerstoffzufuhr eingeschränkt

Am Boden des Containers ist ein Auslaufbereich installiert, in dem das behandelte Wasser gesammelt und über ein Pumpwerk abgeführt wird.

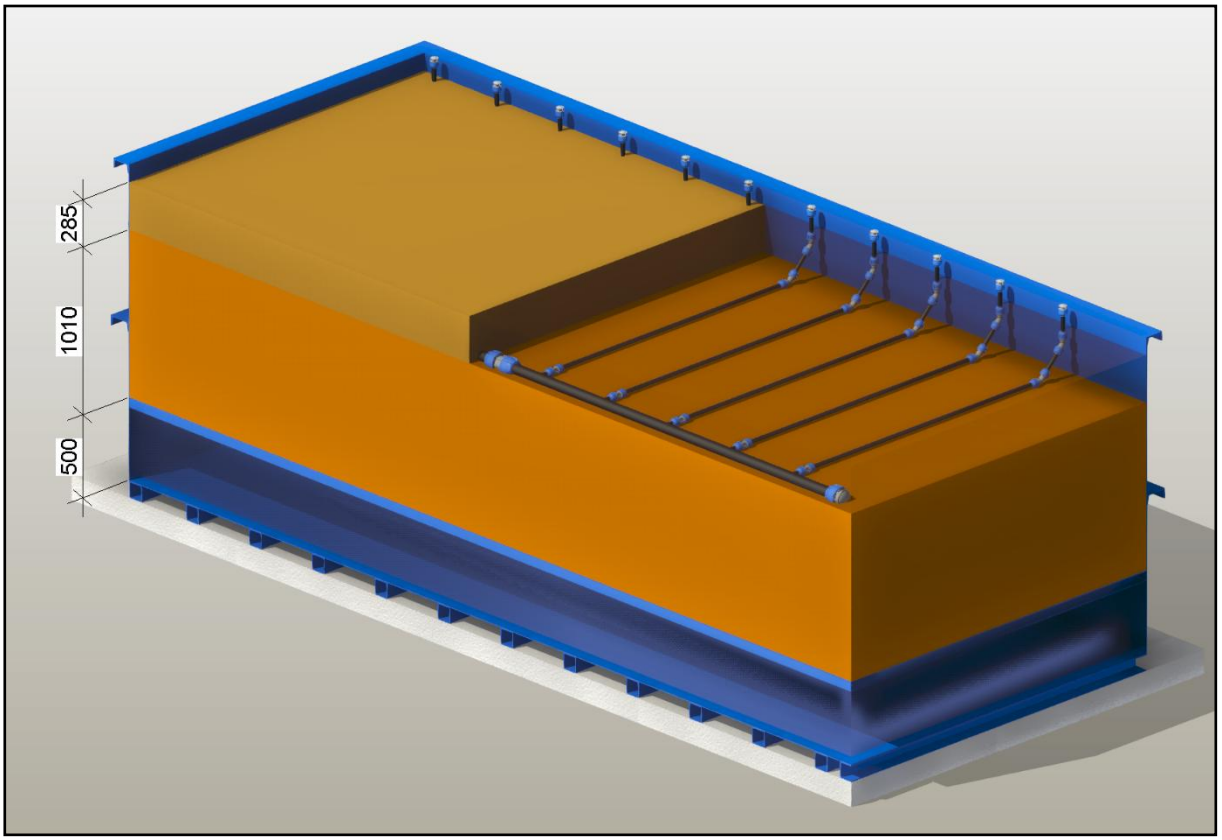


Abbildung 1: Prinzipskizze Filteraufbau innerhalb eines 30 m³-Standartcontainers

In den folgenden Unterpunkten werden die Grundlagen und Anforderungen für die maßgeblichen Anlagenbestandteile beschrieben.

6.6.4 Filtergröße und Aufbau

Um eine Errichtung der Technikumsanlage in handelsüblich verfügbaren Containermodulen zu ermöglichen, wurde die Gesamtfilterhöhe auf 180 cm ausgelegt. Dabei ist für alle Filterfolgen gemäß der Prinzipskizze in Abbildung 1 folgender Aufbau identisch (Beschreibung von oben nach unten):

- Emissionsdeckschicht
- Verteilerrohrsystem mit Spülstutzen
- Filterschicht
- Filterboden / Drainschicht zur Sammlung der Wässer nach Passage des Filters

Nachfolgend wird filterbezogen der Aufbau beschrieben, wobei die im Liegenden des Containers angeordnete Drain-/Sammelzone durch den Bieter so auszulegen ist, dass das Filtermaterial der unterschiedlichen Körnungen nicht in den Sammelbereich gelangt. Dies kann über entsprechende Herstellung einer Drainzone aus entsprechend korngrößenseitig angepasstem Kies oder aber auch einen Filterboden realisiert werden. Die letztendlich gewählte Vorgehensweise ist im Konzept darzustellen.

Die nachfolgenden Teilbeschreibungen des Aufbaus erfolgen jeweils oberhalb des Drain-/Sammelbereichs. Die Beschreibung erfolgt jeweils von oben nach unten:

Vorfilter:

- Deck-/ Verteilerschicht LECAGEO® 8-16 mm (29 cm)
- Auf OK Filterschicht wird das Beschickungssystem eingebaut
- Filterschicht Kies 2/8 mm (100 cm)

Grobfilter:

- Deck-/ Verteilerschicht LECAGEO® 8-16 mm (29 cm)
- Auf OK Filterschicht wird das Beschickungssystem eingebaut
- Filterschicht LIAPERL® 3/6 mm (100 cm)

Feinfilter:

- Deck-/ Verteilerschicht LECAGEO® 8-16 mm (29 cm)
- Auf OK Filterschicht wird das Beschickungssystem eingebaut
- Filterschicht Zeosoil® VS 0/5 (100 cm)

6.6.5 Sammlung und Verteilung der Wässer

Die Wässer werden jeweils nach Durchlauf durch den Filter im unteren Bereich der Filter gesammelt und von dort bzw. über den zentralen Anlagencontainer in den Folgecontainer beschickt. Der Ablauf des Fein- / bzw. (wenn zugeschaltet) Sorptionsfilters wird dem Anschlusspunkt an die bestehende GWRA (Rohwasserzisterne) zugeleitet.

6.6.6 Beschickung der Filter

Die optimale Funktion des Beschickungssystems bestehend aus Pumpe, Zulaufrohrleitung und dem Verteilerrohrsystem auf dem Filter ist essenziell wichtig für die bestimmungsgemäße Funktion und eine gute Reinigungsleistung des gesamten Vertikalfilters. Die Beschickung der Filter stellt den elementaren Parameter für den Abreinigungserfolg dar.

Bei dem vertikal durchströmten Bodenfilter muss die gesamte Filteroberfläche gleichzeitig und schwallweise (intermittierend) beschickt werden. Die Pumpen und Rohrleitungen müssen dem intermittierenden Betrieb angepasst und auf die erforderlichen Volumenströme abgestimmt sein. Beschickungseinrichtungen des vertikal durchströmten Bodenfilters müssen so angelegt werden, dass die Bodenfilteroberfläche gleichmäßig beschickt wird.

Im Rahmen der Ausführungsplanung (vergleiche LV-Pos. 03.01.01[2]) ist durch den Auftragnehmer eine an den Standort angepasste hydraulische Berechnung für das vollständige Verteilerrohrsystem durchzuführen. In der Berechnung müssen alle vor dem Verteilerrohrsystem angeordneten Zulaufleitungen inklusive der geplanten Winkel- und sonstigen Formstücke sowie der in Frage kommende Pumpentyp berücksichtigt werden.

Folgende Kernpunkte sind festzuhalten:

- Ausgehend von einem Verteilerrohrsystem HDPE DA50 gehen im rechten Winkel Verteilerrohrleitungen HDPE DA35 in das Becken ab.

[2] Die Ausführungsplanung ist gemäß LV-Pos. 03.01.01 25 Kalendertage nach Zuschlagserteilung durch den AN Technikumsversuch an den AG zu übergeben. Prüffrist der Ausführungsplanung durch die FTB beträgt 14 Tage, eine Freigabe durch den AG kann 3 Wochen nach Vorlage der Ausführungsplanung erfolgen, wenn die Unterlage abnahmefähig ist.

- Die Verteilerrohrleitung DA50 ist zudem mittig mit einem 2-Wege-Kugelhahn versehen, der entweder die Beschickung des gesamten Systems bzw. die Beschickung jeweils nur einer Hälfte erlaubt.
- Die Beschickerrohrleitungen werden mit 45 Grad-Winkeln aus der Deckschicht hinausgeführt und mit einer Endkappe verschraubt. Diese Konstruktion dient als Spülstutzen. Hinsichtlich der erforderlichen Perforation der Beschickerleitung ist folgendes festzuhalten:
- Die Beschickungspunkte haben einen Durchmesser von 5 mm und sind bei ca. 315° des Rohrquerschnittes angeordnet (in Fliessrichtung geblickt). Der Abstand zwischen den Beschickungspunkten beträgt 25 cm. Entsprechend ergeben sich 4 Beschickungspunkte pro Meter Rohrlänge des Beschickerrohres DA35. Der erste Beschickungspunkt (5 mm Bohrung) sollte am Ende eines jeden Beschickerrohres DA35 in 5 cm Abstand von der Endverschraubung angeordnet werden. Von dort folgen alle weiteren Bohrungen (bei ca. 315°) im Abstand von 25 cm bis zum T-Stück am Verteilerrohr.

Funktionskontrolle des Verteilerrohrsystems vor Abdeckung mit Deckmaterial

Vor der Abdeckung des Verteilerrohrsystems durch die Deckschicht muss das komplette Vertikalfiltersystem des jeweiligen Moduls in Betrieb genommen sein und insbesondere die Gleichverteilung des Wassers auf die gesamte Filterfläche durch Vor-Ort-Abnahme mit schriftlicher und fotografischer Dokumentation nachgewiesen werden.

Im praktischen Test des offenen Verteilersystems soll bei Austritt des Wassers 45° nach oben entsprechend der Anordnung der Bohrungen der Wasserstrahl aus allen Verteilerlöchern (Bohrungen) eine Höhe von mind. 20 bis 30 cm erreichen und ein gleichmäßiges Verteilungsbild entstehen (nachfolgende Abbildung).



Abbildung 2: Funktionskontrolle des Verteilerrohrsystems mit gleichmäßigem Beschickungsbild. (Wasser spritzt gleichförmig und gleich weit)

6.6.7 Mess- und Regeltechnik / Anlagensteuerung

Nachfolgend werden die Anforderungen hinsichtlich der zu installierenden Prozessleittechnik und des Datenmanagements definiert.

Vertragsbestandteil ist das vom Bieter einzureichende Konzept „Mess-, Steuer- und Prozessleittechnik sowie Datenmanagement“ (siehe Formblatt 12). In diesem ist die Umsetzung der nachfolgend beschriebenen Anforderungen vorzunehmen.

Vorgaben zur Messtechnik und Steuerung der Technikumsanlage

Grundlage der Vorgaben zur Steuerung der Technikumsanlage sind die in den Berichten [U3], [U9] und [U10] dokumentierten Vorgaben und Randbedingungen und dort insbesondere die Hinweise zur schwallweisen Beschickung der Filterbecken. Die Steuerung der Technikumsanlage muss u.a. folgende Aspekte erfüllen:

- Steuerungstechnisch muss weiterhin die Wasserfreiheit der Filter (Vermeidung Einstau) durch entsprechende Mess- und Steuersignale sowie das redundante Vorhalten relevanter Pumpen gewährleistet sein.
- Die Beschickung der Filter muss sowohl zeitlich als auch mengenseitig frei einstellbar sein.
- Bei der Auslegung der Beschickungspumpen und Verlegung der Rohrleitungssysteme ist im Besonderen darauf achtzugeben, dass die in Kap. 6.6.6 geforderten Spritzweiten der Beschickersysteme Grob- und Feinfilter vor Aufbringung der Deckschicht LecaGEO unbedingt eingehalten werden. Auf Grundlage der in den Leistungsbeschreibung definierten Randbedingungen sind im LV die erforderlichen Leistungen detailliert aufgeführt.

Anforderungen an das Steuer- und Messsystems

Unabhängig von den nachfolgend dargestellten Anforderungen an das Mess- und Steuersystem ist durch den Auftragnehmer ein Komplettsystem zu liefern, welches

- die Datenerfassung und Aufzeichnung
- die Visualisierung und entsprechende Fernzugriffsmöglichkeiten

erlaubt. Die nachfolgende Aufführung bildet somit den Rahmen der funktional ausgeschriebenen Leistungen und ist nicht als vollumfängliche Bauteilliste o. ä. zu verstehen.

Das Steuer- und Messsystem der Technikumsanlage ist mittels speicherprogrammierbarer Steuerung (SPS) auszuführen. Die SPS ist dabei entsprechend der hier angeführten Forderungen so auszulegen, dass eine Reservekapazität der installierten Bausteine von 10% installiert wird. Folgende Vorgaben werden zur Steuer- und Messtechnik gemacht:

<u>Mengenmessung</u>

- Auf Grund der geringen Wassermengen, der Wasserzusammensetzung (Ausfällungen, aggressive Eigenschaften des Fördermediums) sind die Systeme zur Mengenmessung entsprechend auszuwählen.
- Für die Kalkulation sind Einzelmessungen des Rein- und Rohwassers sowie aller Filterzuläufe vorzusehen.
- Grundsätzlich liegt die messtechnische Erfassung im konzeptionellen Rahmen des Bieters und ist im Konzept „Mess- und Steuertechnik“ darzustellen. Hier sind auch die Reinigungsmöglichkeiten sowie die vorgesehenen –frequenzen darzustellen.

- Die Anbindung der zentralen Steuerung an den Fernzugriff ist über GSM-Modem zu realisieren, da der Auftraggeber keine Kommunikationsleitung am Standort bereitstellt. Die Kosten für Beschaffung und Betrieb des Modems sind in die Betriebskosten einzurechnen.

Messintervalle

Die Durchflussmengen sind in Mindestintervallen von 30 Minuten zu speichern.

Weiterhin sind die im Bereich der Technikumsanlage relevanten Betriebsparameter (Wasserstände in den Becken, Temperatur, Sauerstoff) nach den betriebstechnischen Anforderungen des AN zu erfassen und jeweils mind. stündlich abzulegen. Die Daten müssen ebenfalls in die Visualisierung eingearbeitet werden.

Visualisierung/ Fernzugriff

Die vorlaufend dargestellten Anforderungen sind über einen webbasierten Fernzugriff zu visualisieren sowie im Steuercontainer des AN Technikumsversuch aufzuschalten. Über den Fernzugriff sollen folgende Handlungsmöglichkeiten realisiert werden:

- vollständige Kontrolle und Steuerung der Anlage (AN Technikumsversuch)
- visuelle Kontrolle der Betriebszustände (AG, FTB Technikumsversuch)
- alle Momentan-Messwerte und Betriebszustände sind in einer Datenbank abzulegen, welche über eine webbasierte Spiegelung zum einen für den AG/die FTB Technikumsversuch zugänglich sein muss und zum anderen über diese Spiegelung gesichert wird. Die Datenbank muss entsprechende Visualisierungs- und Auswahltools (wie die Möglichkeiten zur Diagrammerstellung) aufweisen. Die Messwerthistorie muss über den gesamten Betriebszeitraum zurückverfolgbar sein.

Vertragsbestandteil wird das Konzept „Mess-, Steuer- und Prozessleittechnik sowie Datenmanagement“ (vgl. Formblatt 12). In diesem ist die Herangehensweise des Auftragnehmers auch für Visualisierung und Datenmanagement enthalten.

6.7 Rückbau/ Wiederherstellung Ausgangszustand

Nach Abschluss des Pilotversuchs ist die Technikumsanlage inkl. der zugehörigen infrastrukturellen Anbindungen an die Bestandsanlage sowie der hergestellten Medienversorgungen vollständig zurückzubauen. Der Ausgangszustand des Geländes ist durch Rückbau der geschotterten Fläche und das profilgerechte Wiederherstellen des Bodenaufbaus (Auftragen des getrennt abgelagerten Unter- bzw. Oberbodens) wiederherzustellen.

Grundlage der übergreifenden Herstellung sind die Ergebnisse der vor Baubeginn durchgeführten Beweissicherung, welche nach Abschluss der Wiederherstellungsmaßnahmen zu wiederholen ist.

7 Betriebs- und Überwachungskonzepte

7.1 Laufzeit des Technikumsversuchs mit Untersetzung von Betriebsphasen;

Da die Ergebnisse der Pilotphase gezeigt haben, dass für die Implementierung der Biologie eine Anlaufphase von 1 bis 2 Monaten erforderlich ist, wird die Dauer des Technikumsversuchs auf 6 Monate mit der zweimaligen Option um Verlängerung um jeweils weitere 3 Monate vorgesehen.

Es wird mit folgenden Ausführungszeiten gerechnet:

1) Errichtung/Aufstellung Technikumsanlage mit Reinwasserfahrt - 3 Monate
2) Inbetriebnahme Technikumsanlage
3) Inbetriebnahmephase mit erhöhtem Kontrollaufwand 8 Wochen
4) Regelbetriebsphase 18 Wochen
5) Optionale Verlängerung 1 = 12 Wochen
6) Optionale Verlängerung 2 = 12 Wochen

Die tatsächlichen Ausführungstermine ergeben sich in Abhängigkeit der Bestätigung des Bauordnungsamtes des Landkreises Leipzig zur Anzeige der Anlage als „Fliegende Bauten“.

7.2 Technisches Betriebskonzept / Sicherheitskonzept

7.2.1 Arbeitsschutz gemäß DGUV 101-004 (Arbeiten in kontaminierten Bereichen)

Die im Bereich der Technikumsanlage relevanten Schadstoffe und Tätigkeiten im Zusammenhang mit diesen Schadstoffen entsprechen denen der Bestands-GWRA (AN Regelbetrieb BMU). Der entsprechende A+S-Plan nach DGUV 101-004 ist in Anlage A7 beigefügt und bildet die Kalkulationsgrundlage. Durch den Koordinator nach DGUV 101-004, welcher für die Begleitung des Technikumsversuches noch beauftragt wird, ist nicht nur die Begleitung der Arbeiten vorgesehen, sondern wird durch diesen auch noch eine Überprüfung und Ergänzung zum A+S-Plan nach DGUV 101-004 in Anlage A7 erstellt. Sollten sich hierdurch zusätzliche Arbeitsschutzvorgaben ergeben, werden diese nach erfolgter Anzeige und Bestätigung separat vergütet.

Hinweis: Analog zum aktuell umgesetzten Arbeitsschutz gemäß DGUV 101-004 im Bereich der Bestandsanlage ist keine Installation einer separaten Schwarz-Weiß-Anlage vorgesehen. Es werden lokale Graubereiche definiert sowie Wasch- und Umkleidemöglichkeiten im Eingangsbereich der Dow zur Verfügung gestellt.

7.2.2 Explosions- und Brandschutz

Hinsichtlich des Explosions- und Brandschutzes ist folgendes relevant

- Die Filter der Technikumsanlage (VF, GF, FF) sind außen aufgestellt/nicht dauerhaft[3] gedeckelt und für die Betrachtungen des Explosions- und Brandschutz nicht relevant.
- Vorlagebehälter sowie Anlagencontainer sind mit entsprechender Absaugung/ Sicherheitstechnik auszuführen. Die abgesaugte Luft ist über Aktivkohlekartuschen (Luftfilter) zu reinigen.

Der zentrale Anlagencontainer ist analog zur Pilotanlage Bodenvertikalfilter mit Mess- und Meldetechnik für den Explosions- und Brandschutz versehen. Das dort zur Anwendung

[3] In das LV wurde die Lieferung mobiler Abdeckungen in Pos. 03.05 aufgenommen, welche über Aktivkohlekartuschen passiv entlüftet werden.

gekommene Konzept ist erprobt und hinsichtlich des Nutzungsumfeldes ausgelegt. Die Gefahren des Explosions- und Brandschutzes sind im Explosionsschutzdokument der am Standort betriebenen GWRA erfasst. Die in Anlage 6 angesetzten Randbedingungen sind für die Auslegung/ Kalkulation der Maßnahmen des Explosions- und Brandschutzes der Technikumsanlage zu nutzen

Die Brandschutzanlage auf dem HFB-Standort ist aktuell bei der Werkfeuerwehr aufgeschaltet. Diese ist um die Bodenvertikalfilteranlage zu erweitern. Die Erweiterung der Brandschutzanlage kann nur durch die ZECH Sicherheitstechnik GmbH ausgeführt werden, da die Brandmeldetechnik auf die vorhandene Brandmeldeanlage in der GWRA aufgeschalten werden soll, welche von der ZECH Sicherheitstechnik GmbH installiert wurde und aktuell auch von dieser gewartet wird. Die Leistungen zur Erweiterung der Brandmeldeanlage werden separat durch Dow angefragt und müssen durch den Bieter nicht im Angebot berücksichtigt werden.

Vorsorglich sind die Elemente des Mess- und Steuersystems gemäß Gas-Ex-Zone 1 auszuführen.

7.2.3 Schnittstellen zum AN Regelbetrieb (BMU)

Oberste Priorität für die Auslegung der Technikumsanlage ist, dass diese durch ihre Betriebsführung den Regelbetrieb der Förderung und Abreinigung des Pilot-HFB 25 nicht stören darf. Dies zugrunde legend sind folgende Schnittstellen zu definieren:

1) Nach Vorabstimmung mit BMU erfolgt die Entnahme von Rohwasser mittels einer eigenen Pumpe und zugehöriger Drucksonde aus dem Koaleszenzabscheider (vgl. Darstellung in Anlage 1.3). Bei dieser Vorgehensweise würde die Rückführung von Reinwasser bzw. Spülwasser in die Rohwasserzisterne keine Auswirkungen auf die Zusammensetzung des Rohwassers in der Versuchsanlage haben. Es werden zur Steuerung elektrische Kugelhähne (Erfahrungen Regelbetrieb GWRA) verwendet.
2) Das Reinwasser wird (da die Einhaltung der Reinigungszielwerte nicht dauerhaft erfolgen wird) in die Rohwasserzisterne übergeben.
3) Wichtig ist es, ausreichend Vorhaltevolumen für Roh- und Reinwasser in der Technikumsanlage zur Verfügung zu stellen. So kann die Versuchsanlage auch bei Stillständen der Bestands-GWRA (bspw. bei Aktivkohlewechseln, welche im Rhythmus von 3 Wochen stattfinden und 1 – 3 Arbeitstage benötigen) weiterbetrieben werden.
4) Die Bestands-GWRA übermittelt Betriebssignale (bspw. Anlage-AUS, Anlage-KREISLAUFFAHRT) an die Technikumsanlage. Hier wird die Steuerung so programmiert, dass zum einen die Reinwasserableitung in die bestehende GWRA gestoppt wird und zum anderen auch die Technikumsanlage in eine Kreislauffahrt überführt wird. Mit Übergabe des Signals Anlage-EIN erfolgt die Wiederaufnahme des Regelbetriebs der Technikumsanlage.
5) Der AN Regelbetrieb (BMU) ist laufend über Betriebsverhältnisse (Fördermengen) und insbesondere Abreinigungsergebnisse zu informieren. Dies soll die sichere Betriebsführung und insbesondere auch die Reaktion auf wechselnden bzw. abnehmenden Betriebsmittelverbrauch durch die separate Behandlung von Wässern in der Technikumsanlage gewährleisten.
6) Darüber hinaus ist durch den AN Regelbetrieb (BMU) die Stabilität der Energieversorgung/ Datenanbindung sicherzustellen.

Da die Technikumsanlage über eine separate Einzäunung/Türöffnung verfügt, gibt es über die vorgenannten Punkte hinaus keine Schnittstellen.

7.3 Fachliches Betriebskonzept

Das fachliche Betriebskonzept im Regelablauf basiert auf einer Betrachtung der zu behandelnden Rohwassermenge und entsprechender Ableitung hydraulischer Frachten (Beschickungsmenge der Filter je m²/Tag). Je nach Verlauf der Regelphase werden Sonderszenarien zugeschaltet, die insbesondere Informationen zu Verfahrensgrenzen liefern sollen.

Generelles Betriebskonzept ist eine parallele Fahrweise in 2 Filterstraßen, wobei jeweils die Abfolge von Vorfilter → Grobfilter → Feinfilter → (Sorptionsfilter) eine Straße darstellen.

Tabelle 3: Versuchsszenarien/fachliches Betriebskonzept

Phase	Betriebswoche	Versuchsszenario
Regelablauf		
Inbetriebnahme	1 - 8	Beginn mit hydraulischer Last 640 l/m²/d; in Abhängigkeit der Rohwasserkonzentration erfolgt eine Zumischung von Reinwasser Beschickungscharakteristik gemäß Pilotbetrieb
Regelbetrieb	9 - 26	hydraulischer Last 640 l/m²/d → Versuch der langsamen Steigerung bei erfolgreichem Schadstoffabbau Beschickungscharakteristik gemäß Pilotbetrieb ggf. Erhöhung Schwallanzahl und -volumen bei ausreichender Sauerstoffversorgung des Filters.
Regelbetrieb/ Zuschaltung Sorptionsfilter	12 - 26	Erhöhung der hydraulischen Last bis zur 2 – 3fachen Überschreitung der Reinigungszielwerte am Ablauf Feinfilter und Schaffung einer effektiven Arbeitsumgebung für den Sorptionsfilter.
Einschaltung Sonderszenarien	20 – 26	Sonderszenarien unten erläutert; Test Verfahrensgrenzen
Option 1	27 – 38	Weiterführung/Optimierung Szenario Regelbetrieb unter Einschaltung Sonderszenarien und Detektion Filterbeständigkeit/ Verblockung
Option 2	39 - 50	Weiterführung/Optimierung Szenario Regelbetrieb unter Einschaltung Sonderszenarien und Detektion Filterbeständigkeit/ Verblockung
Sonderszenarien		
Wartung	20 – 26	Es wird die Wartung einer Filterstraße unter Anpassung von Durchsatz und hydraulischer Last simuliert.
unzureichende Beschickung	20 – 26	Über Anpassung des Pumpendrucks wird die ungleichmäßige Beschickung des Filters simuliert.

7.4 Konzept Filterkontrolle

Die Filterkontrolle ist folgendermaßen vorzunehmen:

1) Wöchentliche Sichtkontrolle der Filteroberfläche auf ungleichmäßige Vernässung bzw. lokal austretendes Beschickungswasser (alle Filter)

2) Monatlich Öffnung der Deckschicht LecaGEO bis OK Filterschicht unter Kontrolle der Beschickerrohrleitung sowie Aufgrabung OK Filterschicht zur Detektion von Verkrustungen (jeweils 3 Stellen am Grob- und Feinfilter)

3) Entfernung Deckschicht eines Feinfilters und Durchführung Kontrollschurf (T 0,6-08 m in das Material Ceosoil) (Zeitpunkt: 4 Monate/9 Monate nach Beginn in jeweils einem Feinfilter)

Die Filterkontrolle ist zu intensivieren, wenn im Zuge der analytischen Überwachung eine Abnahme der Calciumkonzentrationen > 10% zwischen Zu- und Ablauf festzustellen sind.

In den in Betrieb befindlichen großskaligen Bodenvertikalfilteranlagen erfolgt die Regenerierung des Filtermaterials in Frequenzen von 1 bis 2 Jahren. Stärker gealterte Materialien werden teilweise in Frequenzen < 1 Jahr regeneriert bzw. endgültig getauscht. Die zum Vergleich herangezogenen Anlagen werden mit mehrfach höheren Wassermengen beschickt.

Unter Bezug auf die Zielsetzung des Technikumsversuchs (Nachweis der aufskalierten Umsetzbarkeit des Verfahrens) wird ein Tausch/eine Regenerierung des Filtermaterials als nicht erforderlich angesehen. Vielmehr ist im Zuge der technischen und analytischen Überwachung vorgesehen, die Filter nach Abschluss der Maßnahme zu entleeren und Informationen zum Filterzustand/dem Regenerierungserfordernis abzuleiten.

7.5 Konzept analytische Überwachung

Die analytische Überwachung erfolgt aus Gründen der Vergleichbarkeit des Abreinigungserfolges in vergleichbarem Umfang/Struktur der analytischen Überwachung des Pilotbetriebs. Das entsprechende Analytikkonzept ist in A4 dargestellt. In verschiendenen Tabellenblättern wurden der Umfang für den Zeitraum der Inbetriebnahmephase und des Regelbetriebs sowie der beiden optionalen Verlängerungsphasen ausgewiesen.

Das Analytikkonzept wird in Abhängigkeit vom Versuchsverlauf gegebenenfalls optimiert.

Nach Anlagenplanung der Technikumsanlage passieren alle Leitungssyteme:

1) Rohwasserzulauf

2) Zulauf und Ablauf der einzelnen Filterstufen

3) Reinwasserableitung

den zentralen Anlagencontainer. Dort sind entsprechende und gut zugängliche Probenahmemöglichkeiten für alle Verfahrensstufen einzurichten.

Hinweis: Da der Sorptionsfilter erst in KW12 zugeschaltet wird, erfolgt erst ab diesem Zeitpunkt die Aufnahme in die Beprobung.

7.6 Emissionsüberwachung

Wie vorlaufend dargestellt, stellt der sichere Nachweis der Emissionssituation bzw. Emissionsfreiheit eine grundlegende Aufgabe des Technikumsversuchs dar. Die Emissionsüberwachung wird dabei auf die Ausgasung aus den Filteroberflächen beschränkt. Alle anderen Anlagenteile (Vorlagen, Pumpenschächte u. ä.) können in der weiteren Aufskalierung über Absaugungen ausgerüstet werden.

Folgende Kontrollwerkzeuge sind vorgesehen:

1) Erfassung Windrichtung und Windgeschwindigkeit über am Standort bereits vorhandene Wetterstation.
2) Laufende/mobile Messungen mittels Messung H2S sowie VOC über PID. Hier besteht die Möglichkeit zu bestimmten Betriebszuständen oder zu speziellen Zeitpunkten (bspw. Messung im Bereich der Beschickeröffnungen o. ä.) tätig zu werden.
3) Die Messung auf den Parameter Methan erfolgt über regelmäßige Handmessungen.
4) Emissionsmessung der abgedeckten Filter mittels Online-GC
5) Installation von Passivsammlern zur kumulativen Bestimmung der Schadstoffemissionen an verschiedenen Stellen des Filtersystems

Für die vorgenannten Messungen ist es von Relevanz eine Nullmessung der Standortverhältnisse durchzuführen[4].

Eine dauerhafte Online-Überwachung der Filter wird aufgrund des bekannten Aufwands und der in der Praxis vorhandenen Messunsicherheiten nicht empfohlen.

Tabelle 4: Konzept Emissionsüberwachung

Überwachungs-maßnahme	**Zeitpunkt/Frequenz**	**Zielsetzung**
PID / Multiwarngerät	Jede Anlagenbegehung Betreiber (mind. wöchentlich) Während Arbeiten im Filterbereich	übergreifende Erfassung ionisierbare VOC und H2S
Passivsammler	wöchentlich	Installation von 2 Sammlern am Zaun der Technikumsanlage (NW/SE). Beginn der Messung 3 Wochen vor Inbetriebnahme (Nullwerterfassung)
Filterkontrolle mit Online-GC	im Regelbetrieb für jeweils einen Filter je Filtertyp (VF/GF/FF) einmal in der 12. und einmal in der 20. Versuchswoche Optionale Wiederholung	Emissionsmessung an abgedeckter Filteroberkante (worst case Szenario) Emissionsmessung an offener Filteroberkante & in Filternachbarschaft*

* Nach vorliegenden Messerfahrungen aus anderen Projekten werden mindestens 3-4 Messpunkte je Filter für die Online-Überwachung vorgesehen. Im Zuge der Emissionsüberwachung mittels Online-GC ist es vorgesehen, eine Abdecklösung (versteifter Holz- oder Kunststoffrahmen, gasdicht bespannt mit eingearbeiteten Messpunktöffnungen) herzustellen und aufgrund der identischen Filtergrößen zwischen den Filtern umzusetzen.

[4] Vergleichbare Messungen am Standort Leuna haben gezeigt, dass maßgebliche VOC-Konzentrationen im Messumfeld der Bodenvertikalfilter auf nachbarschaftliche Emissionen bzw. den Betrieb einer benachbarten konventionellen GWRA zurückzuführen waren.

7.7 Konzept Wartungsplanung und -organisation

Ein Entwurf für den Wartungsplan ist in Anlage A2 enthalten. Dieser ist durch den AN fortzuschreiben.

Nach Arbeitsstättengesetzgebung müssen die Wege zwischen Anlagenbauteilen nach ASR 8-1 mindestens 0,8 m betragen. Das ist zwischen den Bodenfiltern 1-3 und dem nordwestl. angrenzenden Zaun unbedingt einzuhalten. Alle anderen Wegbreiten sind größer.

7.8 Sonstige Wartungsarbeiten

Grünpflegearbeiten werden trotz der Teilbefestigung als erforderlich angesehen und wurden im LV verankert.

8 Termine

Folgende Verfahrens- und Ausführungstermine sind ableitbar.

Angebotsfrist	18.12.2027
ggf. Aufklärungsgespräche in Böhlen	18./19.01.27
Voraussichtlicher Zuschlag bis	24.02.2027
Inbetriebnahme der Anlage bis	01.06.2027
Regelbetrieb der Anlage (inkl. Betriebnahmephase)	26 Wochen
Betrieb der Anlage Option 1	12 Wochen
Betrieb der Anlage Option 2	12 Wochen
Rückbau	8 Wochen

An die Inbetriebnahme schließt sich dann der in Tabelle 3 dargestellte Zeitplan des fachlichen Betriebskonzeptes an.

10 Hinweise zum Vergabeverfahren

10.1 Allgemeine Informationen

Die DOW Olefinverbund GmbH als Auftraggeber (AG) sieht vor, den Auftrag für die Realisierung der angefragten Leistungen (einem) qualifizierten Unternehmen (Auftragnehmer [AN]) zu übertragen. Die Leistungen werden in einem offenen Verfahren gemäß § 15 VgV ausgeschrieben.

Fragen bezüglich der Ausschreibung sind ausschließlich elektronisch über die Vergabeplattform an die Vergabestelle zu richten.

Die Vergabestelle wird vertreten durch:

DOW Olefinverbund GmbH
(Auftraggeber)
Herrn Richter
04564 Böhlen
Tel.: (03461) 49-7190

oder

Sakosta GmbH
(Projektbegleiter des Auftraggebers, PB)
Frau Heim / Frau Winkler
04564 Böhlen
Tel.: 0175 651 88 74 (Frau Heim)
bzw. 0160 9 666 7802 (Frau Winkler)

10.2 Umfang der mit dem Angebot einzureichende Unterlagen / Eignung

Zum Nachweis der Eignung des Bieters hat dieser mit Angebotsabgabe die in Formblatt 631 EU benannten Unterlagen vorzulegen bzw. Erklärungen abzugeben.

Zur Nachvollziehbarkeit der in Formblatt 223 geforderten Aufgliederung der Einheitspreise wird durch den Auftraggeber das Ausfüllen eines der Formblätter 221 oder 222 verlangt, auch wenn diese üblicherweise bei Baumaßnahmen Anwendung finden.

Aufgrund der teilfunktionalen Ausschreibung ist die Leistung in einem Technolgie- und Anlagenkonzept darzustellen. Folgende Teilkonzepte sind einzureichen (s. Formblatt 12 des AG):

- Konzept 1 „Rohrleitungen“
- Konzept 2 „Mess-/ Steuer- und Prozessleittechnik sowie Datenmanagement“
- Konzept 3 „Anlagenaufbau, Pumpentechnik und Beschickung“
- Zeitplan zur Umsetzung / Durchführung des Technikumsversuches

Durch die Vergabestelle erfolgt der Abgleich der Konzepte mit den in der Vergabeunterlage definierten Parameter (Mindestanforderung an die Eignung). Erfüllt das Technologie- und Anlagenkonzept die fachtechnische Herangehensweise an die Bearbeitung wird das Angebot in die weitere Wertung übernommen.

Detaillierte Ausführungen zur Prüfung der vorgenannten Sachverhalten sind im Formblatt „Angebotsbewertung/Zuschlagskriterien“ enthalten.

10.3 Auswahl des wirtschaftlichsten Angebotes

Im Leistungsverzeichnis sind für die voraussichtlich zu erbringenden Leistungen die erforderlichen Leistungspositionen mit den zum jetzigen Zeitpunkt vorgebbaren Mengenansätzen versehen. Da vollständig ausgefüllte Leistungsverzeichnis ist im pdf- und gaeb-Format einzureichen.
Einziges Zuschlagskriterium für Angebote geeigneter Bieter, welche die formalen und technischen Voraussetzungen erfüllen, ist der Preis.

10.4 Fristen im Vergabeverfahren

Die Angebotsunterlagen sind bis zum **18.12.2026, 10:00 Uhr, elektronisch in Textform entsprechend Vorgaben in Formblatt 631 EU über die Vergabeplattform** bei der Vergabestelle einzureichen.

Im Angebot muss an den geforderten Stellen der Name der natürlichen Person, welche die Erklärung abgibt bzw. bei juristischen Personen der Name des Unternehmens, angegeben sein.

Die Unterlagen sind möglichst als **einzelne pdf-Dateien** einzustellen. Diese sind mit einem Namen zu versehen, der auf den Inhalt der Datei schließen lässt.

Bieter und deren Bevollmächtigte sind zur Öffnung der Angebote nicht zugelassen.

Die **Auftragsvergabe** ist voraussichtlich bis zum **24.02.2027** vorgesehen (Zuschlagsfrist). Die Angebotsunterlagen sind mit einer **Bindefrist bis zum 08.03.2027** zu versehen.

10.5 Verschwiegenheit und Geheimhaltung

Alle im Rahmen dieses Vergabeverfahrens bereitgestellten Informationen sind streng vertraulich zu behandeln und dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden. Die Bieter verpflichten sich, diese Daten ausschließlich für die Erstellung ihres Angebots zu verwenden.