

Anhang 15

Wasserrechtsantrag für die Einleitstelle Ost IV



IAG Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf

Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

**Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis
für die Einleitstelle RHB OST IV – PNS 16**

Az. 66.11-10/10-58096-024-11

vom 18.06.2012 und Änderung vom 07.08.2012 und 30.11.2020

Inhaltsverzeichnis

Inhalt	Seiten / Maßstab
Erläuterungsbericht	16 Seiten
Anlagen	
A	Beantragter Endausbauzustand
A1	Übersichtsplan 1 : 5.000
A2	Einzugsgebietslageplan 1 : 2.500
A3	Flächenzuordnung nach DWA A 102 1 Seite
A4	Emissionskarte 1 : 2.500
A5	Höhenschichtlinien, Füllstände RHB OST IV 1 : 500
A6	Längs- und Querschnitt RHB Ost IV 1 : 250/250
A7	Füllstandskurve RHB Ost IV – tabellarisch 1 Seite
A8	Füllstandskurve RHB Ost IV – grafisch 1 Seite
A9	Bemessung Regenwasserbehandlungsanlage nach DWA A 102 1 Seite
A10	Bemessung Regenwasserbehandlungsanlage nach DWA A 166 8 Seiten
A11	Auswertung des KOSTRA Atlases 2010R 2 Seiten
A12	Lageplan und Schnitte der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage 1 : 500
A13	Ergebnisse der Langzeitsimulation 12 Seiten
B	Zwischenausbauzustand (Folienabdeckung)
B1	Ergebnisse der Langzeitsimulation 12 Seiten



**IAG Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf**

Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

**Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis
für die Einleitstelle RHB Ost IV – PNS 16**

Az. 66.11-10/10-58096-024-11

vom 18.06.2012 und Änderung vom 07.08.2012 und 30.11.2020

1. Ausfertigung

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Veranlassung	3
2. Antragsbestandteile	3
3. Ort der Benutzung.....	4
4. Umfang und Zweck der Benutzung	5
5. Anlagenbeschreibung.....	6
6. Nachweis der Einleitmengen.....	8
7. Nachweis der Speicherraumbewirtschaftung	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Nachweis für den Endausbauzustand	9
7.3 Nachweis für den Zwischenausbauzustand	10
8. Betrachtungen zur Regenwasserbehandlung nach DWA A 102	12
8.1 Abflussflächenkategorisierung gemäß DWA A 102.....	12
8.2 Nachweis einer RWBA nach DWA A 102 für die Flächen der Deponieringstraße	12

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Luftbildaufnahme des Einzugsbereiches des RHB Ost IV (Google Earth, 2021)	5
Abbildung 2: Vorhandene Ablaufdrossel am Ablauf Ost IV.....	6
Abbildung 3: Volumendiagramm RHB Ost IV (Ermittlung über DGM)	7
Abbildung 4: Betriebsweg zwischen Landzeitlager (links) und RHB Ost IV (rechts).....	7
Abbildung 5: Systemskizze Berechnungsmodell RHB Ost IV – KOSIM Vers. 7.4	9
Abbildung 6: Bestehendes Folienbecken vor Ablauf Ost IV - RWBA.....	13

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Flächenanteile im Einzugsgebiet RHB Ost IV - Endausbauzustand	8
Tabelle 2: Gewählte Verlustansätze für die Einzugsgebietsflächen des RHB Ost IV – Endausbau	10
Tabelle 3: Flächenanteile im Einzugsgebiet RHB Ost IV – Zwischenausbauzustand	11
Tabelle 4: Gewählte Verlustansätze für die Einzugsgebietsflächen des RHB Ost IV - Zwischenausbauzustand	11
Tabelle 5: Bemessung der erforderlichen Regenwasserbehandlungsanlage nach DWA A 102 ..	13

1. Veranlassung

Im Zuge der Umsetzung der Basisbauabschnitte BA 7/8 Süd und BA 7 West muss das bestehende Wasserrecht an der Einleitstelle Ost IV (PNS 16) angepasst werden. Das bestehende Wasserrecht (Az. 66.11-10/10-58096-024-11) für die Einleitstelle Ost IV ist bis zum 31.12.2022 befristet.

Mit dem vorliegenden Antrag soll die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Einleitstelle PNS 16 unter Berücksichtigung der geplanten baulichen Veränderungen auf Basis des im Dezember 2020 neu erschienenen DWA Arbeitsblattes A 102 bewirkt werden.

Hierzu wird zunächst in Abschnitt 6 der Nachweis die Einleitmengen in [l/s] und [m³/a] für den Endausbauzustand nachgewiesen. Anschließend wird mittels Langzeitsimulation in Abschnitt 7 das Speichervolumen des RHB Ost IV und damit die Ausbausicherheit in Bezug auf die Bemessungsvorgaben sowohl für den Endausbauzustand als auch für kritische Zwischenbauzustände (Folienabdeckung) überprüft und bewertet. In Abschnitt 8 erfolgt dann eine Kategorisierung der Abflussflächen gemäß A 102 und abschließend der Nachweis der erforderlichen Regenwasserbehandlung nach A 102.

2. Antragsbestandteile

Anlage	Bezeichnung	Maßstab
A	Beantragter Endausbauzustand	
A1	Übersichtsplan	1 : 5.000
A2	Einzugsgebietslageplan	1 : 2.500
A3	Flächenzuordnung nach DWA A 102	
A4	Emissionskarte	1 : 2.500
A5	Lageplan DGM RHB Ost IV	1 : 500
A6	Längs- und Querschnitt RHB Ost IV	1 : 250/250
A7	Füllstandskurve RHB Ost IV – tabellarisch	
A8	Füllstandskurve RHB Ost IV – grafisch	
A9	Bemessung Regenwasserbehandlungsanlage nach DWA A 102	
A10	Bemessung Regenwasserbehandlungsanlage nach DWA A 166	

Anlage	Bezeichnung	Maßstab
A11	Auswertung des KOSTRA Atlases 2010R	
A12	Lageplan und Schnitte der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage	1 : 500
A13	Ergebnisse der Langzeitsimulation	
B	Kritischer Zwischenausbauzustand (Folienabdeckung)	
B1	Ergebnisse der Langzeitsimulation - Zwischenausbauzustand	

3. Ort der Benutzung

Landkreis: Nordwestmecklenburg
Gemeinde: Selmsdorf
Gewässer: Binnengraben mit Vorflut zum Rupensdorfer Bach
Einzugsgebiet: Trave
Topograf. Karte: N-32-82-B-d-3 Schönberg

Koordinaten der Probenahmestelle:

ERTS89 6° z33: Rechtswert: 33 229231,6 / Hochwert: 59 75806,3
Deponiekoordinaten: Rechtswert: 27117,7 / Hochwert: 198849,5

Koordinaten der Übergabestelle:

ERTS89 6° z33: Rechtswert: : 33 229269,4 / Hochwert: 59 75800,7
Deponiekoordinaten: Rechtswert: 27155,8 / Hochwert: 198845,5

Aus Abbildung 1 ist die Lage des betroffenen Areals auf dem Betriebsgelände der IAG zu entnehmen.



Abbildung 1: Luftbildaufnahme des Einzugsbereiches des RHB Ost IV (Google Earth, 2021)

4. Umfang und Zweck der Benutzung

Die Benutzung dient der Einleitung von anfallendem Niederschlagswasser auf dem Betriebsgelände der IAG nach Zwischenspeicherung im Regenrückhaltebecken RHB Ost IV in einen offenen Binnengraben mit Vorflut zum Rupensdorfer Bach. Das Einzugsgebiet des RHB Ost IV umfasst die Oberflächen der Bauabschnitte BA7, BA8 und BA7 West in Teilflächen sowie BA 7/8 Süd, einen Teilabschnitt der Deponierungstraße und Brachlandflächen

im südlichen Abschnitt des Betriebsgeländes innerhalb der Ringstraße. Vereinbarungsgemäß wird der Ausbau der Abdeckungsflächen auf den späteren begrünenden Endzustand der Oberflächenabdichtung gemäß DepV abgestellt. Die bis zur Herstellung der endgültigen Oberflächenabdichtung entstehenden Zwischenbauzustände, in denen jeweils Teile der Flächen zeitweise mit einer Folienabdeckung belegt sind, werden in einem gesonderten Nachweis betrachtet, der in **Anlage B1** ausgewiesen ist.

5. Anlagenbeschreibung

Das auf den in **Anlage A2** ausgewiesenen Einzugsgebietsflächen anfallende Niederschlagswasser gelangt über Freigefälleleitungen und offene Gräben mit Vorflut zum neuen RHB Ost IV.

Derzeit entwässern die Straßenabwässer gemeinsam mit den Niederschlagswasserabflüssen der Abdeckungsflächen in einem Ableitungssystem zum Ablauf Ost IV. Die unterschiedlichen Belastungsströme sollen zukünftig getrennt abgeleitet werden. Der Niederschlagswasserabfluss der östlichen Ringstraße wird hydraulisch separiert und einem neuen Regenklärbecken zugeführt. Hierzu wird parallel zur östlichen Ringstraße eine neue Regenwasserleitung DN 250 bis DN 400 mit Anschluss an das neue Regenklärbecken (RKB Ost), das als Folienbecken errichtet werden soll, verlegt. Dieses Becken dient als Sedimentationsanlage und Leichtstoffrückhaltung und wird mit einer Ablaufleitung in das RHB Ost IV ausgestattet.

Im RHB Ost IV findet ebenfalls eine Sedimentation der im Wasser vorhandenen absetzbaren Inhaltsstoffe statt. Der Ablauf aus dem RHB erfolgt gedrosselt über eine Hydroslide-Drossel. Die Einleitmenge wird gemäß der aktuellen wasserrechtlichen Erlaubnis (Az. 66.11-10/10-58096-024-11) auf $Q_{ab} = 187,90$ l/s begrenzt.



Abbildung 2: Vorhandene Ablaufdrossel am Ablauf Ost IV

Der maximale Einstau des RHB Ost IV wird auf 46,00 m HN begrenzt. Diese Höhe entspricht der Zulaufsohle aus dem RKB Ost in das RHB Ost IV. Die Volumenermittlung des Beckens erfolgte über ein digitales Geländemodell. Aus **Anlage A8** sind, in Abhängigkeit der Füllstandshöhen, die vorhandenen Speichervolumina zu entnehmen, vgl. auch Abbildung 3. Die tabellarische Füllstandskurve des RHB Ost IV ist der **Anlage A7** zu entnehmen.

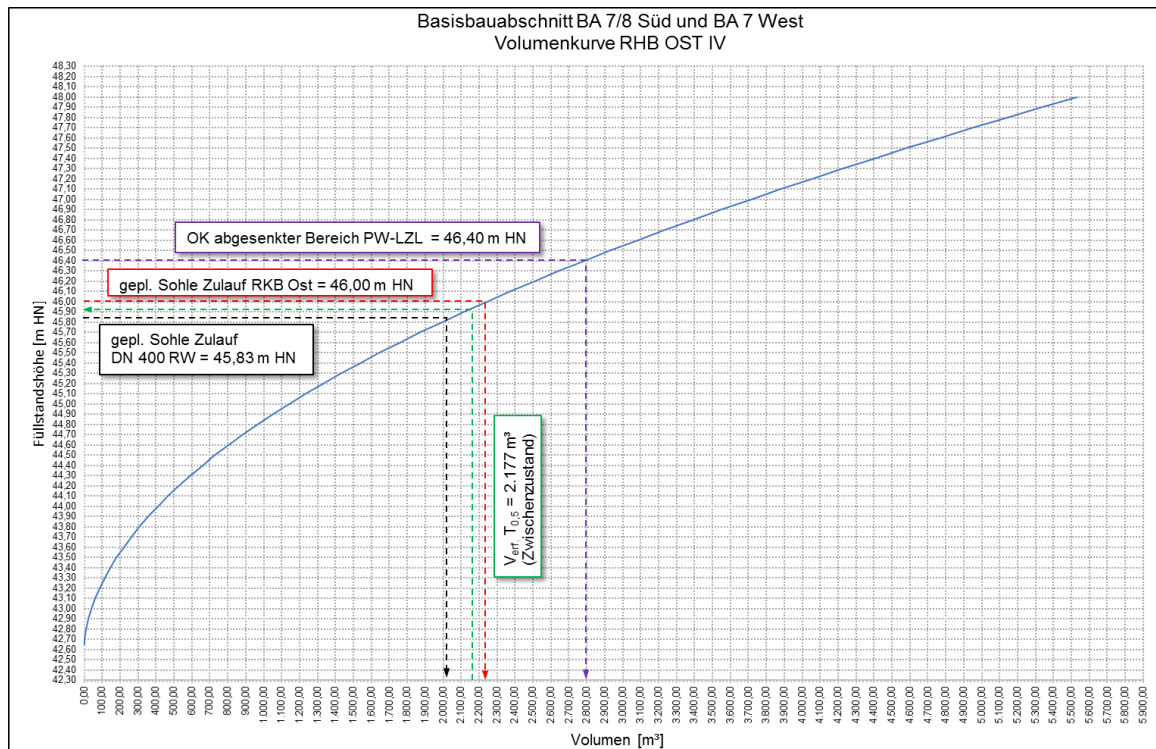


Abbildung 3: Volumendiagramm RHB Ost IV (Ermittlung über DGM)

Die Pumpstation zur Entwässerung des Langzeitlagers befindet sich in einem abgesenkten Geländebereich, der an das RHB Ost IV angrenzt. Das zugehörige Höhenniveau liegt auf ca. 46,40 m HN, vgl. auch Abbildung 3 und 4.



Abbildung 4: Betriebsweg zwischen Landzeitlager (links) und RHB Ost IV (rechts)

6. Nachweis der Einleitmengen

Die Berechnung der Einleitungsmengen erfolgt für die:

- Jahreseinleitungsmenge [m³/a]
- Sekündliche Einleitungsmenge [l/s]

Für den Bereich der Gemeinde Selmsdorf beträgt die mittlere Jahresniederschlagsmenge 665,3 mm (vieljährige Mittelwerte des DWD an der Messstation 4669 Selmsdorf).

Der Nachweis der sekundlichen Einleitungsmenge erfolgt über den Ansatz des Lastfallprinzips.

Als maßgebende Regenspende wird ein Blockregen $r_{15, n=1} = 102,8 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ gemäß Kostra-Atlas 2010R (**Anlage A11**) angesetzt.

Die zu berücksichtigten Abflussflächen sind in der Tabelle 1 dargestellt, vgl. auch **Anlage A2**. Es wird Bezug genommen auf den Endausbauzustand.

Flächen Nr.	Endausbauzustand		
	A _E [ha]	Endabfluss- beiwert [%]	A _U [ha]
TG1	3,5078	0,40	1,4031
TG2	4,7022	0,40	1,8809
TG3	3,8447	0,40	1,5379
TG4	10,3915	0,10	1,0392
TG5	0,6860	0,95	0,6517
TG6	0,6872	0,10	0,0687
Summen	23,8104		6,5806

Tabelle 1: Flächenanteile im Einzugsgebiet RHB Ost IV - Endausbauzustand

Bezogen auf die zuvor aufgestellten Berechnungsgrundlagen ergeben sich die rechnerischen Einleitungsmengen an der Einleitstelle Ost IV wie folgt:

$$\begin{aligned}
 \text{Jahresmenge:} & & & = & A_u \cdot N_a / 1000 \\
 & & & = & 65.806 \text{ m}^2 \cdot 665,3 \text{ mm/a} / 1000 \\
 Q & & & = & \underline{\underline{43.781 \text{ m}^3/\text{a}}} \\
 \text{Sekündliche Menge:} & & & = & A_u \cdot r_{15,1} / 10.000 \\
 & & & = & 65.806 \text{ m}^2 \cdot 102,8 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} / 10.000 \\
 Q_{\max r_{15, n=1}} & & & = & \underline{\underline{676,5 \text{ l/s}}}
 \end{aligned}$$

7. Nachweis der Speicherraumbewirtschaftung

7.1 Allgemeines

Für den Nachweis der hydraulischen Auskömmlichkeit des vorhandenen Speichervolumens des RHB Ost IV wurden hydrologische Nachweise mittels Langzeitsimulation (LZS) geführt. Hierfür wurde das Programm KOSIM, ITWH Hannover, verwendet. Als Niederschlagsbelastung wurde die kontinuierliche Niederschlagsreihe der Messwertaufzeichnungen der privaten Messstation der IAG mbH, die sich auf dem Betriebsgelände befindet, im Zeitraum von 2008 - 2017 (Messzeitreihe 10 Jahre) angesetzt.

Die Bemessungshäufigkeit wird in Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde des Kreises Nordwestmecklenburg mit $n = 0,5$ 1/a ($T = 2a$) gewählt.

Das in das Berechnungsprogramm implementierte Berechnungsmodell ist schematisch als Systemskizze der Abbildung 5 zu entnehmen.

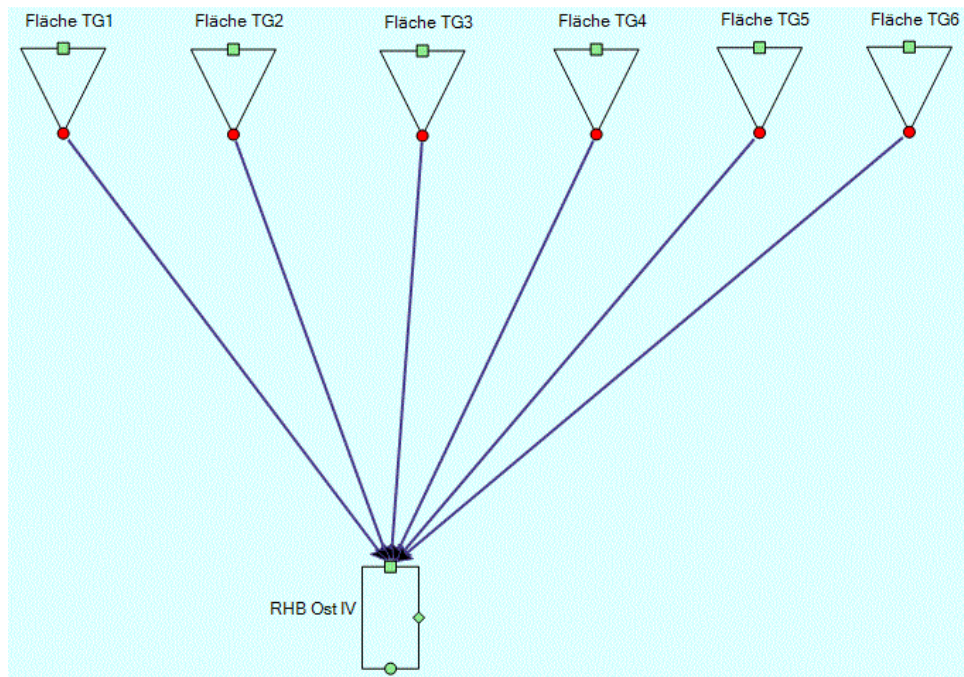


Abbildung 5: Systemskizze Berechnungsmodell RHB Ost IV – KOSIM Vers. 7.4

7.2 Nachweis für den Endausbauzustand

Für die jeweiligen Abflussflächen wurden folgende Verlustansätze gewählt:

RHB Ost IV	FlächenNr.	Endausbauzustand			
		Benetzungs- verluste [mm]	Mulden- verluste [mm]	Anfangsab- flussbeiwert [-]	Endabfluss- beiwert [-]
Deponieabdeckung	TG 1	2	3	0	0,4
Deponieabdeckung	TG 2	2	3	0	0,4
Deponieabdeckung	TG 3	2	3	0	0,4
Brachflächen	TG 4	2	3	0	0,1
Ringstraße	TG 5	0,5	1,8	0	0,95
Rasenflächen	TG 6	2	3	0	0,3

Tabelle 2: Gewählte Verlustansätze für die Einzugsgebietsflächen des RHB Ost IV – Endausbau

Die Rechenlaufdaten der LZS stellen sich wie folgt dar:

Simulationsbeginn	01.01.2008
Simulationsende	31.12.2017
Simulationsdauer [Tage]	3652
Simulationszeitschritt [min]	10
Verdunstung [mm/a]	657
Verdunstungsjahresgang	ja
Verdunstungstagesgang	ja
Verdunstung bei Regen	ja
Aktivierung von Kanalstauvolumen durch Rückstau	nein
Überregnung	gleichmäßig

Die Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse sind der **Anlage A13** zu entnehmen. Im Ergebnis ist festzustellen, dass für den späteren Endausbauzustand für den betrachteten Lastfall $n=0,5$ 1/a ($T=2a$) keine Rückhaltung erforderlich ist.

7.3 Nachweis für den Zwischenausbauzustand

Das in das Berechnungsprogramm implementierte Berechnungsmodell für den Zwischen-
 ausbauzustand ist schematisch als Systemskizze der Abbildung 5 zu entnehmen.

Die zu berücksichtigen Abflussflächen für den Zwischenausbauzustand (bis zur Herstel-
 lung der endgültigen Oberflächenabdichtung zum Teil als Folienabdeckung hergestellte
 Flächenabdeckungen) sind in der Tabelle 3 dargestellt.

Flächen Nr.	Zwischenzustand		
	A _E [ha]	Endabfluss- beiwert [%]	A _u [ha]
TG1	3,5078	0,95	3,3324
TG2	4,7022	0,95	4,4671
TG3	3,8447	0,95	3,6525
TG4	10,3915	0,10	1,0392
TG5	0,6860	0,95	0,6517
TG6	0,6782	0,10	0,0678
Summen	23,8104		13,2106

Tabelle 3: Flächenanteile im Einzugsgebiet RHB Ost IV – Zwischenausbauzustand

Für die jeweiligen Abflussflächen wurden folgende Verlustansätze gewählt:

RHB Ost IV	FlächenNr.	Zwischenausbauzustand			
		Benetzungs- verluste [mm]	Mulden- verluste [mm]	Anfangsab- flussbeiwert [-]	Endabfluss- beiwert [-]
Deponieabdeckung	TG 1	0,3	0	0,95	0,95
Deponieabdeckung	TG 2	0,3	0	0,95	0,95
Deponieabdeckung	TG 3	0,3	0	0,95	0,95
Brachflächen	TG 4	2	3	0	0,1
Ringstraße	TG 5	0,5	1,8	0	0,95
Rasenflächen	TG 6	2	3	0	0,3

Tabelle 4: Gewählte Verlustansätze für die Einzugsgebietsflächen des RHB Ost IV - Zwischen-
ausbauzustand

Die Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse sind der **Anlage B1** zu entnehmen. Das vorhandene Speichervolumen $V = 2.227 \text{ m}^3$ ist größer als das erforderliche Speichervolumen $V_n = 0,5 = 2.214 \text{ m}^3$. Das RHB Ost IV weist im Zwischenausbauzustand eine Ausbausicherheit $n = 0,49 \text{ 1/a}$ ($T \text{ ca. } 2,03 \text{ a}$) auf und genügt damit den festgelegten Anforderungen an die Ausbaugröße.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass auch für den Zwischenausbauzustand die hydraulischen Belange eines ordnungsgemäßen Beckenbetriebes sichergestellt sind.

8. Betrachtungen zur Regenwasserbehandlung nach DWA A 102

8.1 Abflussflächenkategorisierung gemäß DWA A 102

Das Flächenareal des zu betrachtenden Einzugsgebietes setzt sich aus unterschiedlichen Belastungsquellen zusammen. Neben den Abflüssen der Oberflächenabdichtung im Zustand der Endabdeckung (begrünte Oberfläche) sind auch Straßenoberflächen der Deponieringstraße zu berücksichtigen. Der betroffene Teilabschnitt der Deponieringstraße wird im Wesentlichen lediglich von den innerbetrieblichen Fahrzeugen genutzt und kann daher in die Belastungsklasse V2 (Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr ($DTV \leq 2.000$)) eingestuft werden → Flächenbelastung "mäßig".

Für die Abflussflächen auf dem Deponiekörper wird die Flächenbelastung unabhängig vom Ausbauzustand (Folienabdeckung oder begrünte Abdeckung) in die Kategorie "gering" nach A 102 eingestuft, vgl. **Anlage A3**.

Behandlungsbedürftig sind damit ausschließlich die Niederschlagswasserabflüsse aus dem Einzugsgebiet der Deponieringstraße, die getrennt von den Oberflächenwasserabflüssen des Deponiekörpers abgeleitet werden.

Die Abflussflächenkategorisierung ist tabellarisch der **Anlage A3** und grafisch der Emissionskarte (**Anlage A4**) zu entnehmen.

8.2 Nachweis einer RWBA nach DWA A 102 für die Flächen der Deponieringstraße

Geplant ist die Errichtung eines Regenklärbeckens mit Dauerstau, in dem eine Sedimentation der Abwasserinhaltsstoffe der Straßenwasserabflüsse stattfinden kann. Am Ablauf des Beckens soll zur Leichtstoffrückhaltung zusätzlich ein Tauchrohr installiert werden, vgl. **Anlage A12**.

Da die Anlage als Vollstromanlage betrieben wird, wird abweichend von der im DWA A 102 angesetzten kritischen Regenspende $q_{krit} = 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ eine Regenspende $q_{krit} = 45 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ angesetzt.

Der rechnerische Nachweis der erforderlichen Größe der Regenwasserbehandlungsanlage für das Teilabflussgebiet der Deponieringstraße ist in Tabelle 5 dargestellt, vgl. auch **Anlage A9**.

Bemessung RWBA Ablauf Ost IV nach DWA A 102					
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	Eingabedaten	$A_{b,a,I}$		ha	
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II		$A_{b,a,II}$	0,686	ha	
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie III		$A_{b,a,III}$		ha	
Abminderungsfaktor undurchlässige Teilflächen in $A_{b,a}$		f_D		-	
Fremdwasserabfluss		Q_F		l/s	
Kritische Regenspende	Konstanten	r_{krit}	15	l/(s·ha)	
Bemessungsregenspende		r_{krit}	45	l/(s·ha)	
Bemessungszufluss		Q	30,9	l/s	
Drosselabfluss zur Kläranlage		Q_{Dr}		l/s	
AFS63-Ablaufkonzentration der Kläranlage		$C_{KA,AFS63}$		mg/l	
Abflussanteil Beckenüberlauf (10 %) ¹⁾		$a_{BÜ}$	0	-	
Gesamte angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche		$A_{b,a} = A_{b,a,I} + A_{b,a,II} + A_{b,a,III}$	$A_{b,a}$	0,686	ha
Spezifische AFS63-Jahresfracht		$b_{AFS63} = (A_{b,a,I} \cdot 280 + A_{b,a,II} \cdot 530 + A_{b,a,III} \cdot 760) / A_{b,a}$	$b_{a,AFS63}$	530	kg/(ha·a)
Spezifische AFS63-Ablauffracht Beckenüberlauf		$b_{BÜ,AFS63} = b_{a,AFS63} \cdot a_{BÜ}$	$b_{BÜ,AFS63}$	0,0	kg/(h·a)
Erforderlicher AFS63-Gesamtwirkungsgrad des RKB		$\eta_{ges,AFS63} = 1 - (280 - b_{BÜ,AFS63}) / (b_{AFS63} - b_{BÜ,AFS63})$	$\eta_{ges,AFS63}$	47,2%	-
Maximale zulässige Oberflächenbeschickung für $q_{krit} = 15 \text{ l/(s·ha)}$	$q_{A,Bem} = -8,333 \cdot \ln(\eta_{ges}) - 1,6629$	$q_{A,Bem}$	4,60	m/h	
Oberflächenbeschickung für $q_{krit} = 45 \text{ l/(s·ha)}$ gem. A 102	$q_{A,b} = q_{A,max} \cdot 15 / r_{krit}$	$q_{A,b}$	1,5	m/h	
Erforderliche Beckenoberfläche	$A_{RKB} = 3,6 \cdot (A_{b,a} \cdot r_{krit} + Q_F) / q_{A,Bem}$	A_{erf}	72,5	m ²	
Erforderliches Beckenvolumen (Beckentiefe 2,2 m)	$V_{RKB} = A_{RKB} \cdot 2,2$	V_{erf}	159,5	m ³	

Tabelle 5: Bemessung der erforderlichen Regenwasserbehandlungsanlage nach DWA A 102

Die erforderliche Beckenoberfläche beträgt danach 72,5 m².

Dem Ablauf Ost IV ist im Bestand bereits ein Folienbecken, das als Regenklärbecken wirkt, vorgeschaltet, vgl. Abbildung 6.



Abbildung 6: Bestehendes Folienbecken vor Ablauf Ost IV - RWBA

Das vorhandene Folienbecken soll aufgenommen und durch ein Becken gleicher Größe an einem neuen Standort ersetzt werden.

Die langgestreckte Beckenform entspricht gem. DWA A 166 aus hydraulischer Sicht einem Längen- und Breitenverhältnis, welche bei Absetzeinrichtungen und Leichtstoffrückhaltungen in einer Größenordnung von $\geq 3/1$ im Bereich des Dauerwasserstaus liegen sollte. Die Tiefe des Dauerstaus sollte mindestens 2,0 m betragen.

Zur Sicherstellung einer optimalen Sedimentation werden folgende geometrische Randbedingungen berücksichtigt:

$$10 < L_{o,Dauerstau} : Z_{Dauerstau} < 15$$

$$3 < L_{o,Dauerstau} : B_{o,Dauerstau} < 4,5$$

$$2 < B_{o,Dauerstau} : Z_{Dauerstau} < 4$$

Die geplante RWBA weist folgende Abmessungen auf, vgl. **Anlage A12**:

Beckenlänge	$L = 30,0 \text{ m}$
Beckenbreite	$B = 12,0 \text{ m}$
Sohllänge	$S_L = 18,3 \text{ m}$
Sohlbreite	$S_B = 0,3 \text{ m}$
Sohlfläche	$A_{So.} = 17,33 \text{ m}^2$
Böschungsneigung	$1 : 1,4$
Beckentiefe	$T = 4,3 \text{ m}$
Freibord	$h = 1,35 \text{ m}$
Beckenoberfläche bei Freibord	$A_F = 202,61 \text{ m}^2$
Beckenoberfläche Dauerstau	$A_{O \text{ vorh.}} = 134,32 \text{ m}^2 > A_{O \text{ erf.}} = 72,5 \text{ m}^2$
OK Gelände	$48,60 \text{ m NN}$
Beckensohle	$44,30 \text{ m NN}$
Sohle Ablauf (Wasserspiegel)	$46,10 \text{ m NN}$
UK Tauchrohr	$45,50 \text{ m NN}$
Beckenvolumen	$V_{\text{vorh.}} = 142,7 \text{ m}^3 > V_{\text{erf.}} = 133,3 \text{ m}^3$
$L_{o,Dauerstau}$	$23,73 \text{ m}$
$Z_{Dauerstau}$	$1,78 \text{ m}$

$B_{0,Dauerstau}$ 5,7 m

Überprüfung der geometrischen Randbedingungen:

$$L_{0,Dauerstau} : Z_{Dauerstau} = 23,73 : 1,78 \rightarrow 10 < 13,3 > 15$$

$$L_{0,Dauerstau} : B_{0,Dauerstau} = 23,73 : 5,7 \rightarrow 3 < 4,16 < 4,5$$

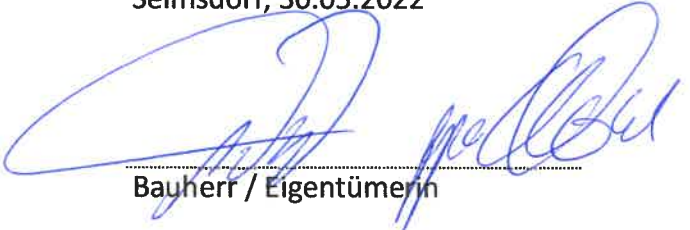
$$B_{0,Dauerstau} : Z_{Dauerstau} = 5,7 : 1,78 \rightarrow 2 < 3,2 < 4$$

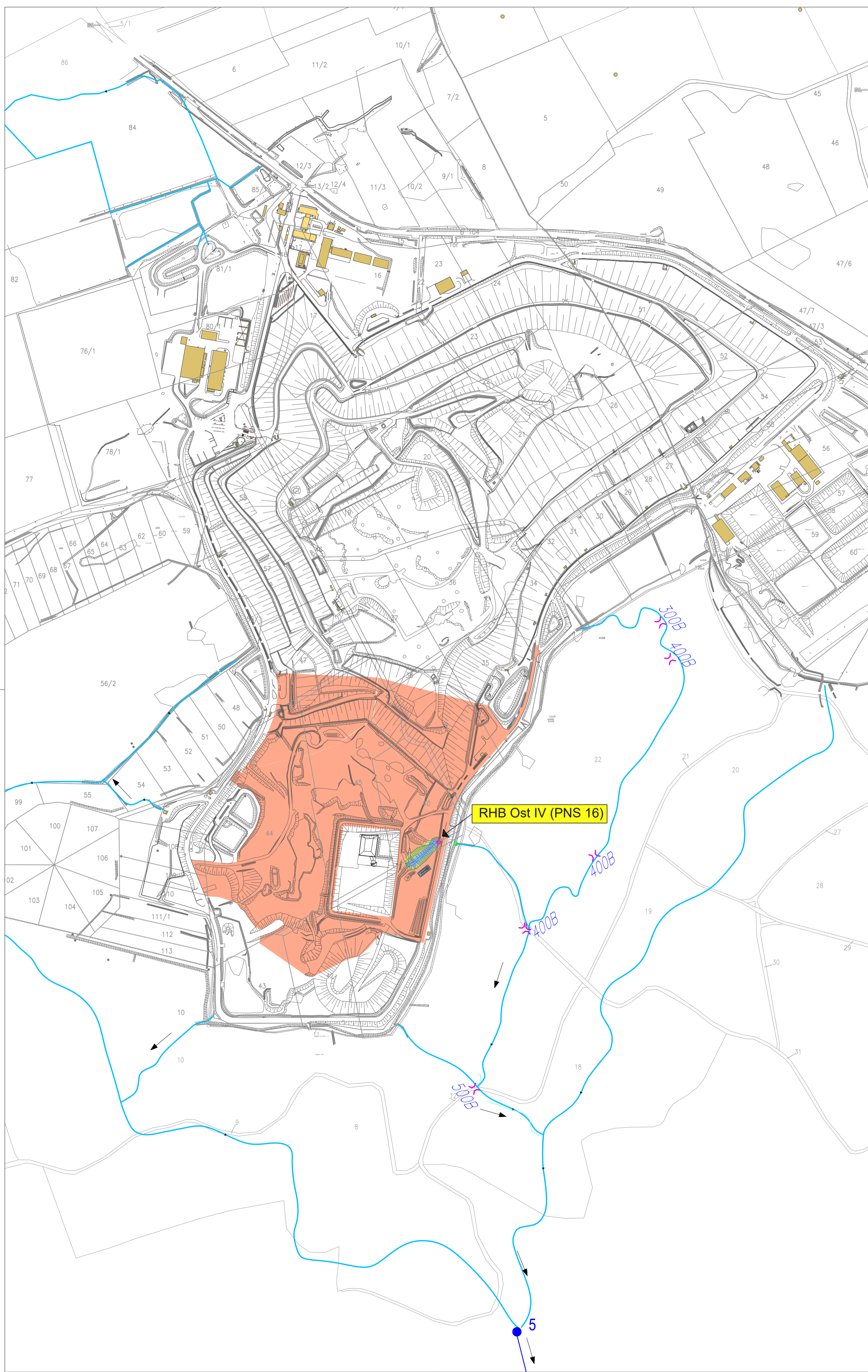
Der Nachweis einer günstigen Beckengeometrie für die geplante RWBA ist damit bei Einhaltung der Parameter erforderliche Beckenoberfläche und erforderliches Beckenvolumen erbracht.

Lübeck, 30.05.2022


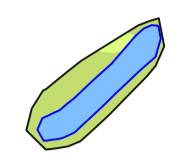
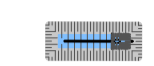






.....
Entwurfsverfasser

Selmsdorf, 30.05.2022


.....
Bauherr / Eigentümerin



Legende:

-  Einzugsgebietsfläche RHB Ost IV (PNS16); A_{E,K}= 23,81 ha
-  Standort RHB Ost IV
-  RKB Ost (Neubau)
-  offener Entwässerungsgraben
-  Probenahmestelle
ERTS89 6° z33: Rechtswert: 33 229231,6
 Hochwert: 59 75806,3
Deponiekordinaten: Rechtswert: 27117,7
 Hochwert: 198849,5
-  Übergabestelle
ERTS89 6° z33: Rechtswert: 33 229269,4
 Hochwert: 59 75800,7
Deponiekordinaten: Rechtswert: 27155,8
 Hochwert: 198845,5
-  Gebäude und bauliche Anlagen
-  Standort Verwaltungsgebäude



RHB Ost IV (PNS 16)

300B
400B

400B
400B

500B

5

Antragsteller	Entwurfsverfasser
Selmsdorf, den 11.05.2022 H. Forster	Lübeck, den 11.05.2022 N. Schydlo
Selmsdorf, den 11.05.2022 C. Kobel	
ppa. C. Kobel	

Planendes Ingenieurbüro



Ingenieurbüro Schydlo
Berater Ingenieur
Wasserwirtschaft

Schlutuper Kirchstraße 18
23568 Lübeck
Tel. 0451 / 61129361
Fax 0451 / 61129364
E-Mail: info@ib-s.info

Projektnr.: 1803	Genehmigungsplanung		
Bearbeitet: MW	Datum: 12.04.2022	Geprüft: Syd	Datum: 12.04.2022

Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH

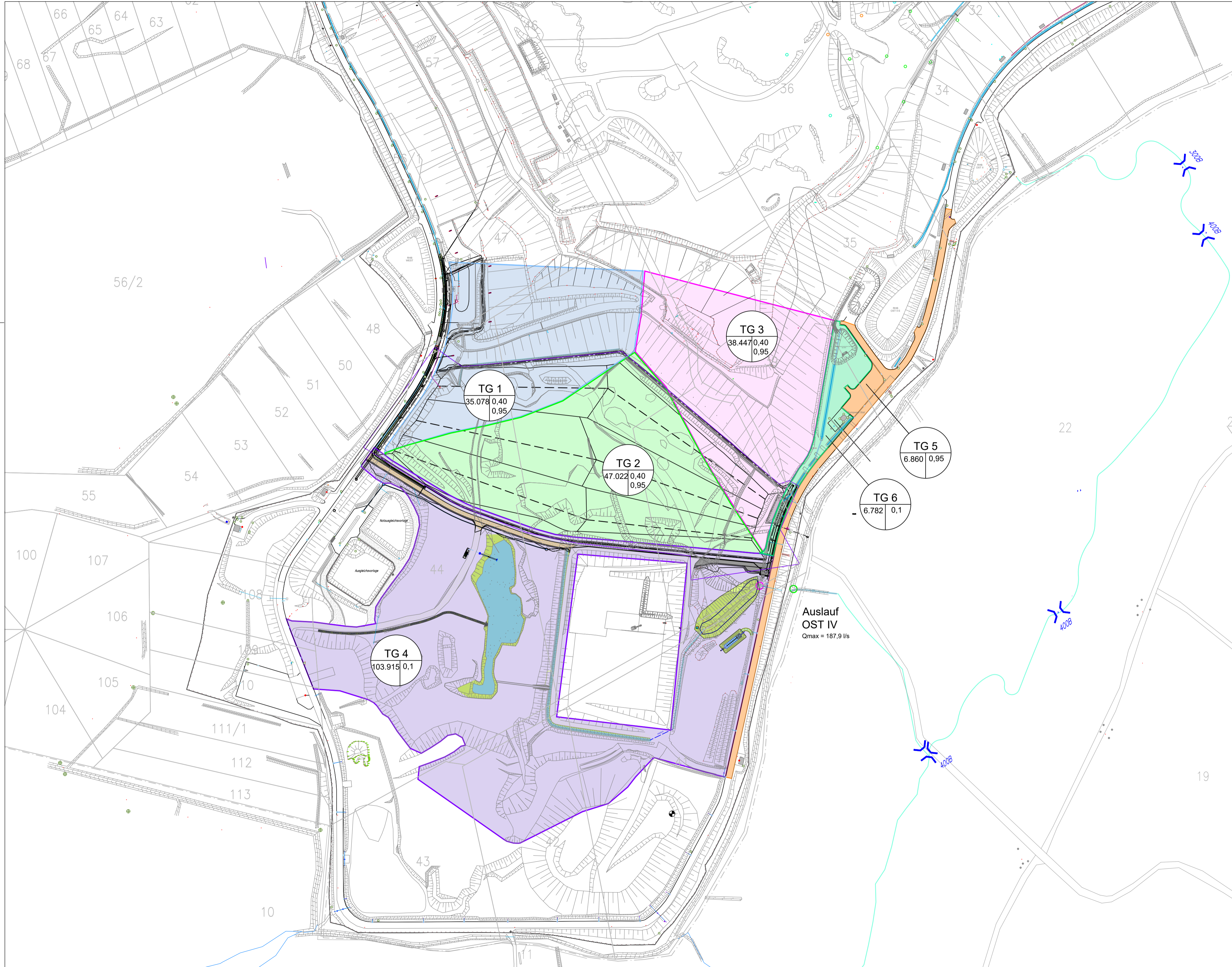


23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1
Tel. 038823/300
Fax 038823/30105

Projekt Deponie Ihlenberg - I 14/04
Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

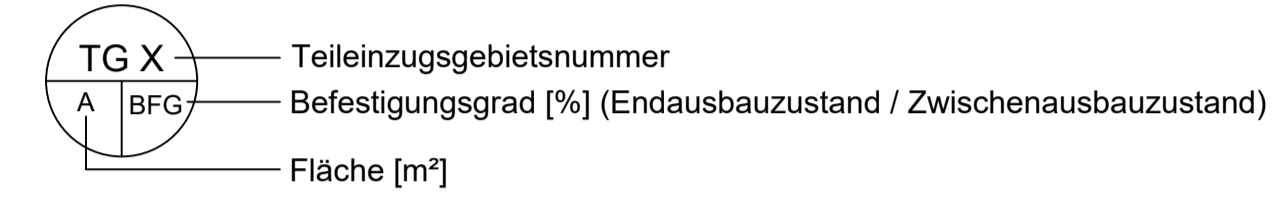
Datum	Name	Umbau eines vorhandenen Entwässerungsgrabens in ein Regenrückhaltebecken (RHB Ost IV) Wasserrechtlicher Antrag Übersichtslageplan
Gez.		
Bearb.		
Maßstab	1 : 5000	

Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt, ohne vorherige Zustimmung des Verfassers darf sie weder vom Empfänger noch von Dritten vervielfältigt noch sonstwie verwertet werden. Ein Verstoß hiergegen verpflichtet zum Schadenersatz und ist strafbar.	Anlagennummer A1	Blatt-Gr. 580x594
--	----------------------------	-----------------------------



Legende:

- Ableitungsbereiche Weißwasser TG1
- Ableitungsbereiche Weißwasser TG2
- Ableitungsbereiche Weißwasser TG3
- Ableitungsbereiche Weißwasser TG4
- Ableitungsbereiche Weißwasser TG5
- Ableitungsbereiche Weißwasser TG6



→ offener Entwässerungsgraben

○ Probenahmestelle
 ERTS89 6° z33: Rechtswert: 33 229231,6
 Hochwert: 59 75806,3
 Deponiekordinaten: Rechtswert: 27117,7
 Hochwert: 198849,5

○ Übergabestelle
 ERTS89 6° z33: Rechtswert: 33 229269,4
 Hochwert: 59 75800,7
 Deponiekordinaten: Rechtswert: 27155,8
 Hochwert: 198845,5

Höhen Bezugssystem: HN 76

Antragsteller		Entwurfsverfasser	
Selmsdorf, den 11.05.2022	H. Forster	Lübeck, den 11.05.2022	N. Schydlo
Selmsdorf, den 11.05.2022	H. Forster		
	C. Kobel		
	ppa. C. Kobel		

Planendes Ingenieurbüro			
		Ingenieurbüro Schydlo Beratender Ingenieur Wasserwirtschaft	
Schlutuper Kirchstraße 18 23568 Lübeck Tel. 0451 / 61129361 Fax 0451 / 61129364 E-Mail: info@ib-s.info			
Projektnr.: 1803	Genehmigungsplanung		
Bearbeitet: DWo	Datum: 22.04.2022	Geprüft: Syd	Datum: 24.04.2022

Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH

23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1
Tel. 038823/300
Fax 038823/30105

Projekt

Deponie Ihlenberg I 14/04
Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

	Datum	Name	Umbau eines vorhandenen Entwässerungsgrabens in ein Regenrückhaltebecken (RHB Ost IV) Wasserrechtlicher Antrag Einzugsgebietsplan RHB Ost IV
Gez.			
Bearb.			
Maßstab	1 : 2.500		

Anlagennummer	A2	Blatt-Gr.
		765x445,5
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt, ohne vorherige Zustimmung des Verfassers darf sie weder vom Empfänger noch von Dritten vervielfältigt noch sonstwie verwendet werden. Ein Verstoß hiergegen verpflichtet zum Schadenersatz und ist strafbar.		
Pfad: X:\Projekte\IAG\18-07 - Umgestaltung Speicherbecken Süd\Anträge 2022\WARE Antrag RRB Ost IV - PNS 16\Abgabe WARE Antrag RHB Ost IV\CAD\Gezeichnet für die Druckakte\1803_Basisbau Ost - Entwurf - RHB Ost IV - Anl. A2-M4_Einzugsgebiete_Emissionskarte 11.05.2022		

**Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West
Wasserrechtsantrag Ablauf OST IV
Abflussflächeneinstufung gem. DWA A 102**

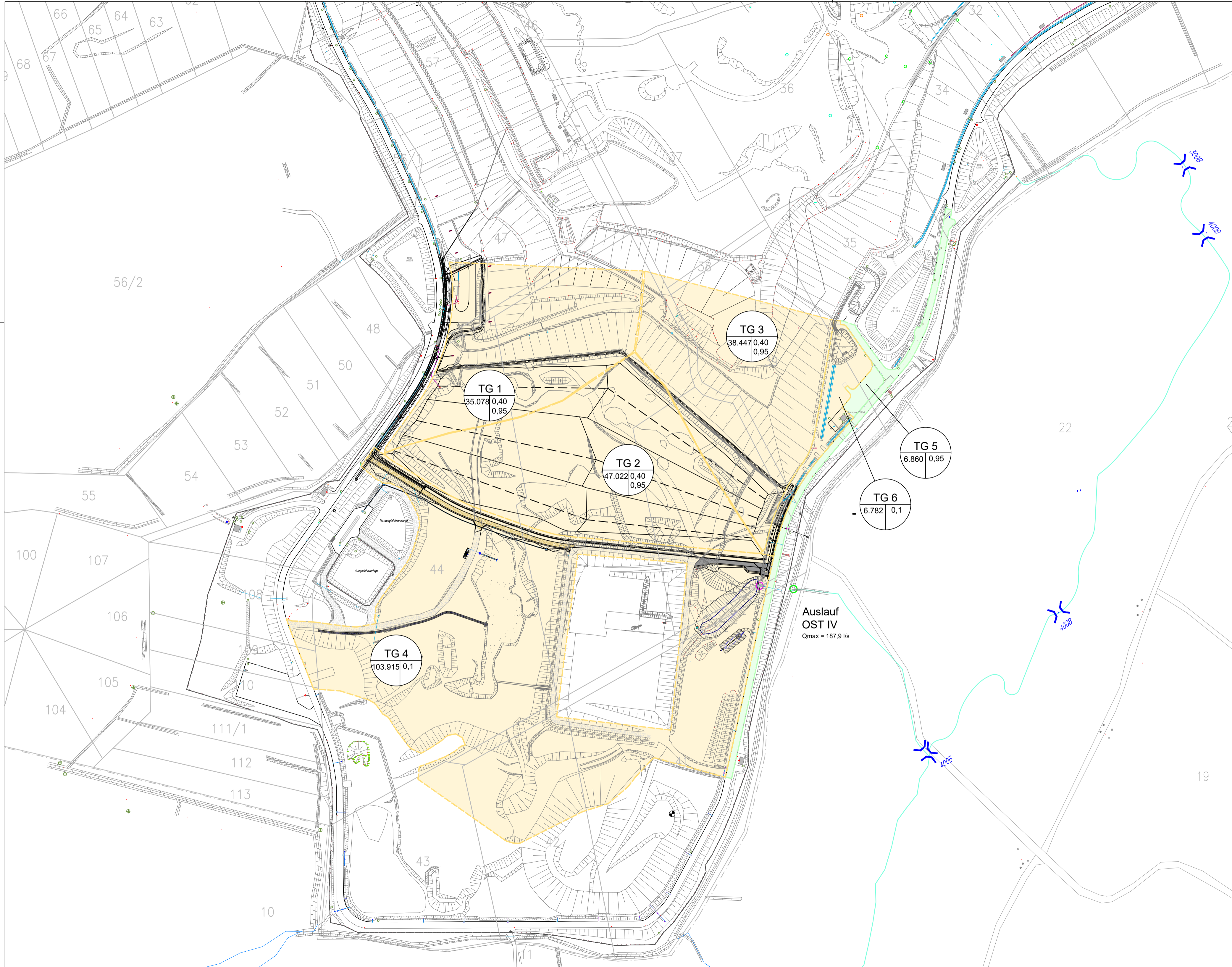
Flächen Nr.	Endausbauzustand					Zwischenzustand						Frachten und Behandlungserfordernis n. DWA A 102			
	Flächenbelastung nach A 102 (Anhang A)	Flächengruppenkurzezeichen nach A102	A _E [ha]	Endabflussbeiwert [%]	A _u [ha]	Flächenbelastung nach A 102 (Anhang A)	Flächengruppenkurzezeichen nach A102	A _E [ha]	Endabflussbeiwert [%]	A _u [ha]	Flächenanteil A _E	Flächenspezifischer Stoffabtrag A _{SF 63} b _{R,a,AFS63} [kg/(ha·a)]	Jährlicher Stoffabtrag A _{SF 63} B _{R,a,AFS63} [kg/a]	zulässiger flächenspezifischer Stoffaustrag A _{SF 63} b _{R,e,zul,AFS63} [kg/(ha·a)]	Erforderlicher Wirkungsgrad einer RWBA η _{eff} [-]
TG1	gering	VW1	3,5078	0,40	1,4031	gering	D	3,5078	0,95	3,3324	15%	280		280	0%
TG2	gering	VW1	4,7022	0,40	1,8809	gering	D	4,7022	0,95	4,4671	20%	280		280	0%
TG3	gering	VW1	3,8447	0,40	1,5379	gering	D	3,8447	0,95	3,6525	16%	280		280	0%
TG4	gering	VW1	10,3915	0,10	1,0392	gering	VW1	10,3915	0,10	1,0392	44%	280		280	0%
TG5	mäßig	V2	0,6860	0,95	0,6517	mäßig	V2	0,6860	0,95	0,6517	3%	530	345	280	47%
TG6	gering	VW1	0,6782	0,10	0,0678	gering	VW1	0,6782	0,10	0,0678	3%	280		280	0%
Summen			23,8104		6,5806			23,8104		13,2106	100%		345		
	gering				5,9289	gering				12,4911					
	mäßig				0,6517	mäßig			0,6517						

Tabelle 3: Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belastetem Niederschlagswasser

Zielgewässer	Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)	Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)	Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Oberflächen-gewässer	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	
Grundwasser	Versickerung und gegebenenfalls Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138		

Erläuterungen zur Flächeneinstufung:

VW1 =	Begrünte Hangflächen, mit natürlicher Vegetationsdecke → werden aufgrund fehlender Flächencharakteristika im A102 analog zu unbelasteten Hofflächen eingestuft.
D =	Temporäre Folienabdeckung der Hangflächen → nicht befahrbare Flächen, die analog zu den Dachflächen auf dem Betriebsstandort charakterisiert werden können.
V2 =	Teilabschnitt der Deponieringstraße, der überwiegend nur von betriebsinternen Fahrzeugen genutzt wird (kein Anlieferverkehr) → Die Einstufung erfolgt in Analogie zu Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 2.000).



Legende:

- I gering 280 [kg/(ha*a)]
 - II mäßig 530 [kg/(ha*a)]
 - III stark 760 [kg/(ha*a)]
- Legende AFS63 spezifische Belastung

- TG X Teileinzugsgebietsnummer
- A BFG Befestigungsgrad [%] (Endausbauzustand / Zwischenbauzustand)
- Fläche [m²]

offener Entwässerungsgraben

Probenahmestelle
ERTS89 6° z33: Rechtswert: 33 229231,6
Hochwert: 59 75806,3
Deponiekordinaten: Rechtswert: 27117,7
Hochwert: 198849,5

Übergabestelle
ERTS89 6° z33: Rechtswert: 33 229269,4
Hochwert: 59 75800,7
Deponiekordinaten: Rechtswert: 27155,8
Hochwert: 198845,5



Höhen Bezugssystem: HN 76

Antragsteller Selmsdorf, den 11.05.2022 H. Forster Selmsdorf, den 11.05.2022 C. Kobel ppa. C. Kobel	Entwurfsverfasser H. Forster C. Kobel N. Schydlo
---	--

Planendes Ingenieurbüro			
		Ingenieurbüro Schydlo Beratender Ingenieur Wasserwirtschaft	
Schlutuper Kirchstraße 18 23568 Lübeck Tel. 0451 / 61129361 Fax 0451 / 61129364 E-Mail: info@ib-s.info			
Projektnr.: 1803	Genehmigungsplanung		
Bearbeitet: DWo	Datum: 22.04.2022	Geprüft: Syd	Datum: 24.04.2022

Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH

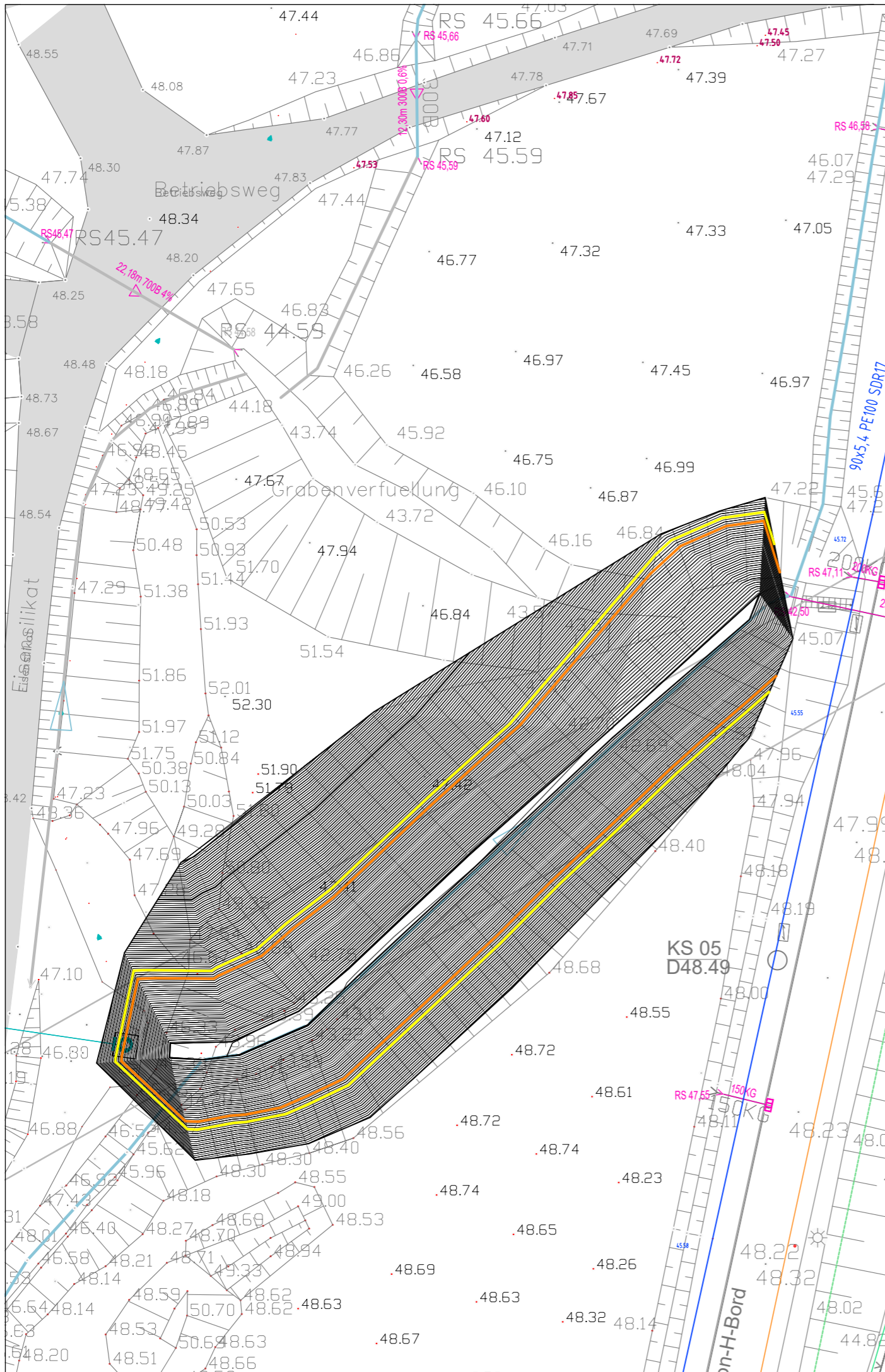


23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1
Tel. 038823/300
Fax 038823/30105

Projekt
Deponie Ihlenberg I 14/04
Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

Gez.	Datum	Name	Umbau eines vorhandenen Entwässerungsgrabens in ein Regenrückhaltebecken (RHB Ost IV) Wasserrechtlicher Antrag Emissionskarte Einzugsgebietsflächen nach DWA A 102
Bearb.			
Maßstab	1 : 2.500		

Anlagennummer A4	Blatt-Gr. 765x445,5
Pfad: X:\Projekte\IAG\18-07 - Umgestaltung Speicherbecken Süd\Anträge 2022\WARE Antrag RRB Ost IV - PNS 16\Abgabe WARE Antrag RHB OST IV\CAD\Gezeichnet für die Druckakte\1803_Basisbau BA7-8-ON-WARE-RHB-Ost-IV-Anl A2-A4_Einzugsgebiete_Emissionskarte 11.05.2022 02 - 1890	



Legende:

- Höhengschichtlinie 46,40 m HN ~ 2.786 m³
- Höhengschichtlinie 46,00 m HN ~ 2.241 m³



Höhenbezugssystem: HN 76

Selmsdorf, den 11.05.2022		H. Forster		Entwurfsverfasser	
Selmsdorf, den 11.05.2022		C. Kobel			
Selmsdorf, den 11.05.2022		ppa. C. Kobel		Lübeck, den 11.05.2022	
				N. Schydlo	

Planendes Ingenieurbüro



Ingenieurbüro Schydlo
Beratender Ingenieur
Wasserwirtschaft

Schlutuper Kirchstraße 18
23568 Lübeck
Tel. 0451 / 61129361
Fax 0451 / 61129364
E-Mail: info@ib-s.info

Projektnr.: 1803	Genehmigungsplanung		
Bearbeitet: Wie	Datum: 12.04.2022	Geprüft: Syd	Datum: 12.04.2022

Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH



23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1
Tel. 038823/300
Fax 038823/30105

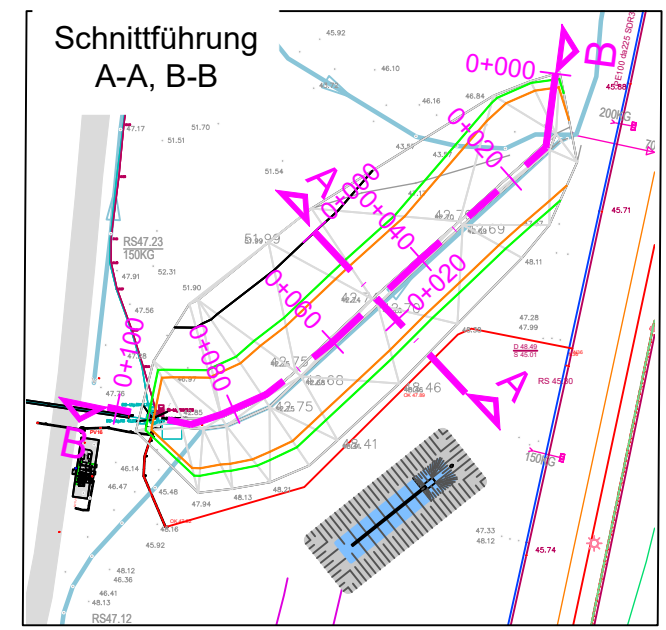
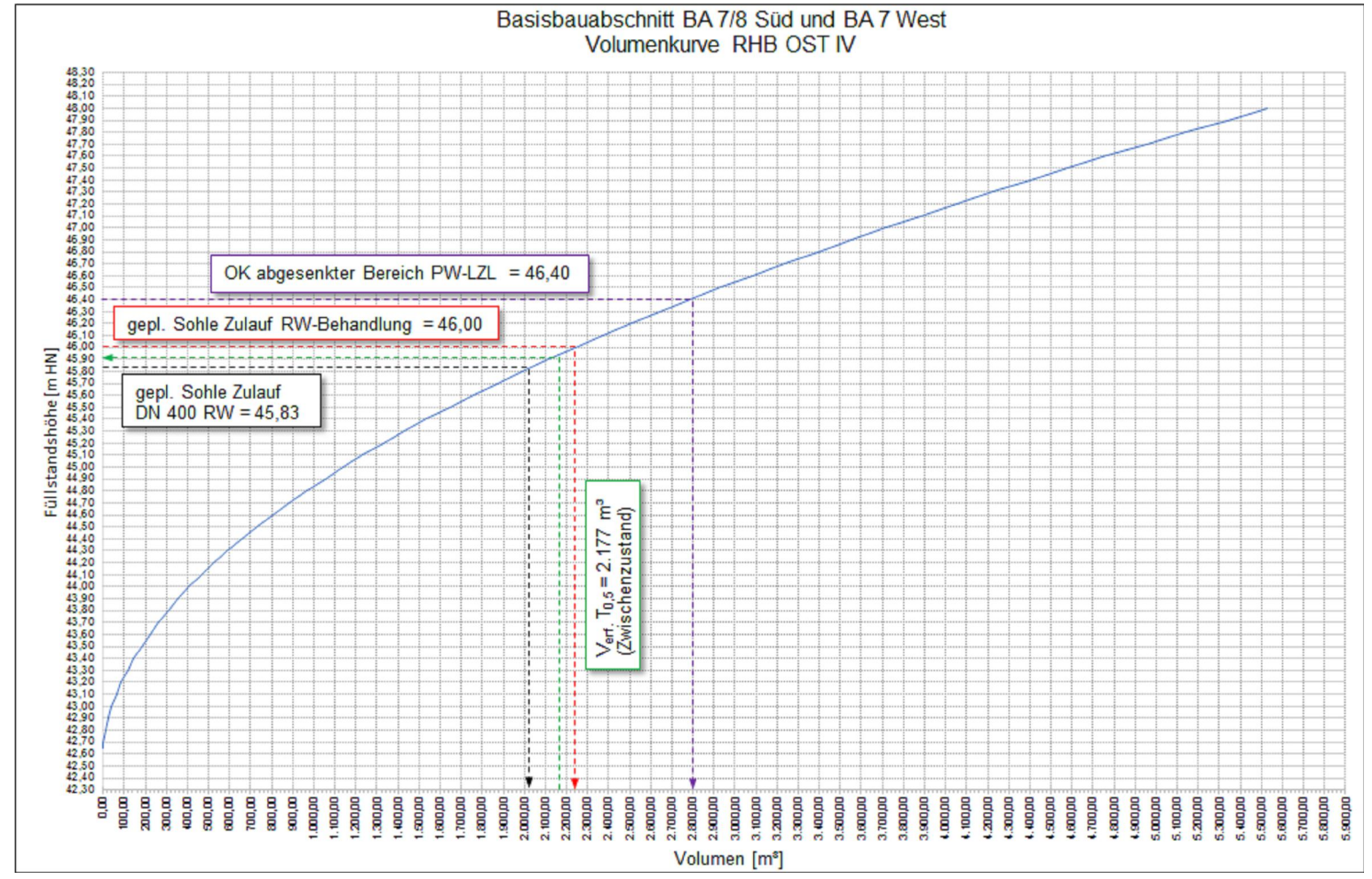
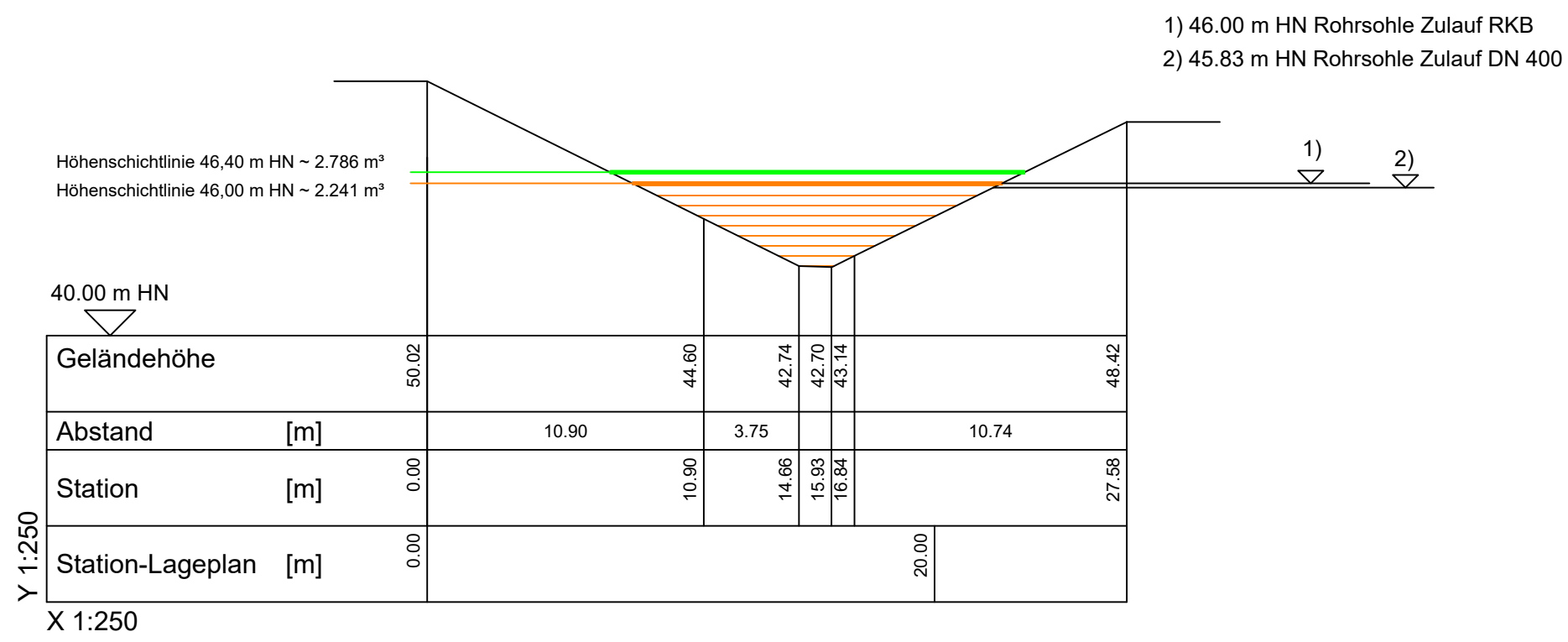
Projekt

Deponie Ihlenberg I 14/04
Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

Gez.	Datum	Name	Umbau eines vorhandenen Entwässerungsgrabens in ein Regenrückhaltebecken (RHB Ost IV) Wasserrechtlicher Antrag Höhengschichtlinien, Füllstände RHB OST IV
Bearb.			
Maßstab	1 : 500		

Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt, ohne vorherige Zustimmung des Verfassers darf sie weder vom Empfänger noch von Dritten vervielfältigt noch sonstwie verwertet werden. Ein Verstoß hiergegen verpflichtet zum Schadenersatz und ist strafbar.	Anlagennummer	Blatt-Gr.
	A5	395/297
Pfad: X:\Projekte\IAG\18-07 - Umgestaltung Speicherbecken Süd\Anträge 2022\WARE Antrag RRB Ost IV - PNS 16\Abgabe WARE Antrag RHB OST IV\Anl A5 Lageplan Volumen 11.05.2022		

Schnitt A - A



- Legende:
- Höhenschichtlinie 46,40 m HN ~ 2.786 m³ (Gelände Pumpwerk Langzeitlager)
 - Höhenschichtlinie 46,00 m HN ~ 2.241 m³ (max. Einstau = Zulauf RWB)

Antragsteller	Selmsdorf, den 11.05.2022 H. Forster	Entwurfsverfasser	Lübeck, den 11.05.2022 N. Schydlo
	Selmsdorf, den 11.05.2022 C. Kobel		N. Schydlo
	ppa. C. Kobel		

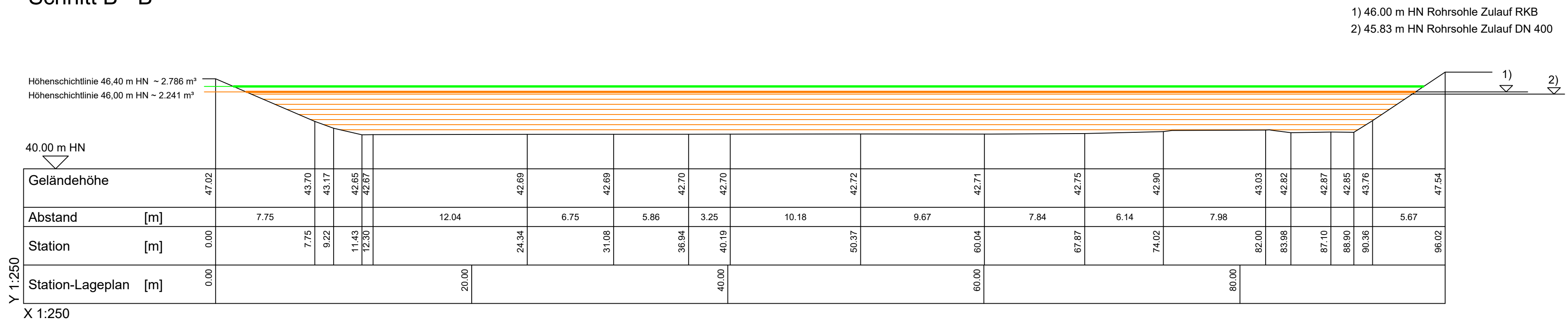
Planendes Ingenieurbüro

Ingenieurbüro Schydlo
Beratender Ingenieur
Wasserwirtschaft

Schlutuper Kirchstraße 18
23568 Lübeck
Tel. 0451 / 61129361
Fax 0451 / 61129364
E-Mail: info@ib-s.info

Projektnr.: 1803	Genehmigungsplanung		
Bearbeitet: MW	Datum: 12.04.2022	Geprüft: Syd	Datum: 12.04.2022

Schnitt B - B



Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH

23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1
Tel. 038823/300
Fax 038823/30105

Projekt

Deponie Ihlenberg | 14/04
Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

Gez.	Datum	Name	Umbau eines vorhandenen Entwässerungsgrabens in ein Regenrückhaltebecken (RHB Ost IV) Wasserrechtlicher Antrag Längsschnitt A-A und Querschnitt B-B
Bearb.			
Maßstab	1 : 250 / 250		

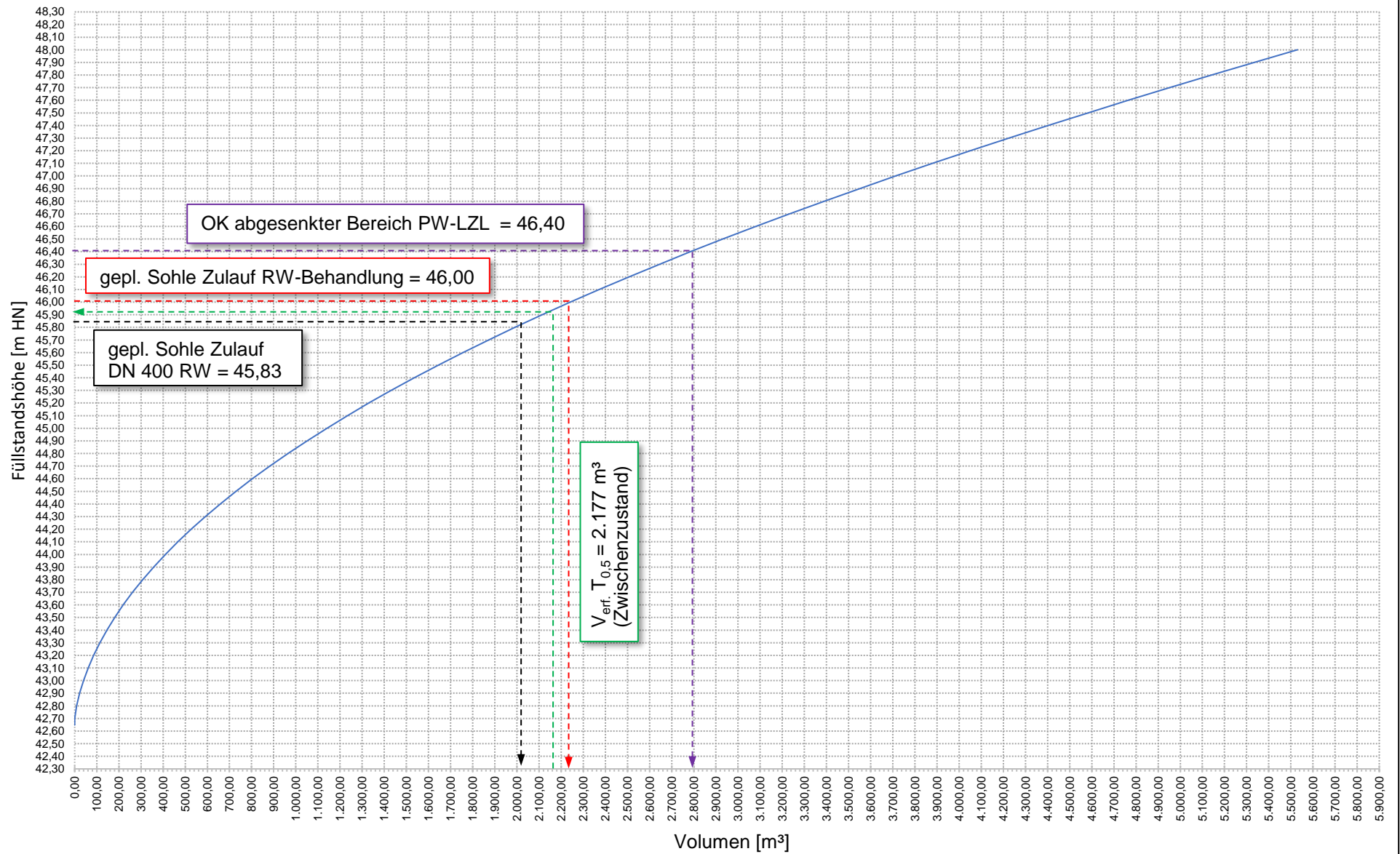
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt, ohne vorherige Zustimmung des Verfassers darf sie weder vom Empfänger noch von Dritten vervielfältigt noch sonstwie verwertet werden. Ein Verstoß hiergegen verpflichtet zum Schadenersatz und ist strafbar.	Anlagennummer	Blatt-Gr.
	A6	765x297
	Pfad: X:\Projekte\IAG\18-07 - Umgestaltung Speicherbecken Süd\Anträge 2022\WARE Antrag RRB Ost IV - PNS 16\Abgabe WARE Antrag RHB OST IV\CAD\Gezeichnet für die Druckakte\1803_Basisbau BA7-8_WARE-RHB Ost IV_Anl A6_Schnitte RHB Ost IV 11.05.2022	

Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West
 Füllstandskurve vorhandenes RHB OST IV

Füllstandshöhe [NHN]	Volumen [m³]	Füllstandshöhe [NHN]	Volumen [m³]
42,65	0	47,50	4.582
42,70	1	47,60	4.765
42,80	9	47,70	4.952
42,90	22	47,80	5.142
43,00	40	47,90	5.334
43,10	61	48,00	5.530
43,20	86	48,10	5.728
43,30	114	48,20	5.928
43,40	146	48,30	6.131
43,50	181	48,40	6.336
43,60	220	48,50	6.543
43,70	262	48,60	6.751
43,80	308	48,70	6.960
43,90	357	48,80	7.171
44,00	410	48,90	7.382
44,10	467	49,00	7.595
44,20	527	49,10	7.809
44,30	591	49,20	8.024
44,40	658	49,30	8.240
44,50	729	49,40	8.457
44,60	804	49,50	8.675
44,70	883	49,60	8.894
44,80	965	49,70	9.115
44,90	1.051	49,80	9.336
45,00	1.140	49,90	9.558
45,10	1.234	50,00	9.781
45,20	1.331	50,10	10.005
45,30	1.431	50,20	10.229
45,40	1.536	50,30	10.455
45,50	1.644	50,40	10.681
45,60	1.756	50,50	10.909
45,70	1.872	50,60	11.137
45,80	1.991	50,70	11.366
45,90	2.114	50,80	11.595
46,00	2.241	50,90	11.825
46,10	2.372	51,00	12.056
46,20	2.506	51,10	12.288
46,30	2.644	51,20	12.520
46,40	2.786	51,30	12.753
46,50	2.931	51,40	12.987
46,60	3.080	51,50	13.221
46,70	3.233	51,60	13.456
46,80	3.390	51,70	13.691
46,90	3.550	51,80	13.927
47,00	3.713	51,90	14.163
47,10	3.880	51,99	14.367
47,20	4.051		
47,30	4.225		
47,40	4.402		

	V _{erf.} für T=0,5 (Zwischenzustand Folienabdeckung Erweiterungsfl.)
	gepl. Sohle Zulauf RWB
	OK Senke PW LZL
	gepl. Sohle Zulauf DN 400

Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West
Füllstandskurve RHB OST IV



Bemessung RWBA Ablauf Ost IV nach DWA A 102				
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	Eingabedaten	$A_{b,a,I}$		ha
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II		$A_{b,a,II}$	0,686	ha
Angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie III		$A_{b,a,III}$		ha
Abminderungsfaktor undurchlässige Teilflächen in $A_{b,a}$		f_D		-
Fremdwasserabfluss		Q_F		l/s
Kritische Regenspende	Konstanten	r_{krit}	15	l/(s·ha)
Bemessungsregenspende		r_{krit}	45	l/(s·ha)
Bemessungszufluss		Q	30,9	l/s
Drosselabfluss zur Kläranlage		Q_{Dr}		l/s
AFS63-Ablaufkonzentration der Kläranlage		$c_{KA,AFS63}$		mg/l
Abflussanteil Beckenüberlauf (10 %) ¹⁾		$a_{Bü}$	0	-
Gesamte angeschlossene befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{b,a} = A_{b,a,I} + A_{b,a,II} + A_{b,a,III}$	$A_{b,a}$	0,686	ha
Spezifische AFS63-Jahresfracht	$b_{AFS63} = (A_{b,a,I} \cdot 280 + A_{b,a,II} \cdot 530 + A_{b,a,III} \cdot 760) / A_{b,a}$	$b_{a,AFS63}$	530	kg/(ha·a)
Spezifische AFS63-Ablauffracht Beckenüberlauf	$b_{Bü,AFS63} = b_{a,AFS63} \cdot a_{Bü}$	$b_{Bü,AFS63}$	0,0	kg/(h·a)
Erforderlicher AFS63-Gesamtwirkungsgrad des RKB	$\eta_{ges,AFS63} = 1 - (280 - b_{Bü,AFS63}) / (b_{AFS63} - b_{Bü,AFS63})$	$\eta_{ges,AFS63}$	47,2%	-
Maximale zulässige Oberflächenbeschickung für $q_{krit} = 15$ l/(s·ha)	$q_{A,Bem} = -8,333 \cdot \ln(\eta_{ges}) - 1,6629$	$q_{A,Bem}$	4,60	m/h
Oberflächenbeschickung für $q_{krit} = 45$ l/(s·ha) gem. A 102	$q_{A,b} = q_{A,max} \cdot 15 / r_{krit}$	$q_{A,b}$	1,5	m/h
Erforderliche Beckenoberfläche	$A_{RKB} = 3,6 \cdot (A_{b,a} \cdot r_{krit} + Q_F) / q_{A,Bem}$	A_{erf}	72,5	m ²
Erforderliches Beckenvolumen (Beckentiefe 2,2 m)	$V_{RKB} = A_{RKB} \cdot 2,2$	V_{erf}	159,5	m ³

¹⁾ Vollstrombehandlung



**Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf**

Basisausbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

**Bemessung
des geplanten Regenklärbeckens
für die Straßenabwässer am
Ablauf Ost IV nach DWA A 166**

Anlage A10

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. GEPLANTES ENTWÄSSERUNGSSYSTEM	3
2. ERMITTLUNG DER ABFLUSSWIRKSAMEN EINZUGSGEBIETSFLÄCHE	3
3. BECKENGEOMETRIE	4
4. HYDRAULISCHE NACHWEISE	5
5.1 ABSETZWIRKUNG	5
5.2 LEICHTSTOFFRÜCKHALTUNG	6
5.3 NACHWEIS DES ERFORDERLICHEN ÖLAUFFANGRAUMES	6
5.4 NACHWEIS DES SCHLAMMSTAPELVOLUMENS	7

1. Geplantes Entwässerungssystem

Zukünftig sollen die Straßenabwässer im Einzugsgebiet des RHB Ost IV über einen neuen Regenwasserkanal in eine neu herzustellende Regenwasserbehandlungsanlage eingeleitet werden. Der Standort der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage befindet sich in der Grünfläche östlich des Langzeitlagers unmittelbar südlich des RHB Ost IV. Geplant ist die Errichtung eines offenen Erdbeckens, das mit einer PE-Folie ausgekleidet wird. Das Becken dient als Absetz- und Leichtstoffrückhaltung. Die Funktionsweise des Beckens entspricht der eines Regenklärbeckens.

2. Ermittlung der abflusswirksamen Einzugsgebietsfläche

Zur Dimensionierung der Regenwasserbehandlungsanlage sind folgende Flächen zu berücksichtigen:

- Ringstraße $A_{E,k} = 6.860,00 \text{ m}^2$

In der **Anlage A2** sind die Straßeneinzugsgebietsflächen des Ablaufes Ost IV graphisch dargestellt.

Die Abflussbeiwerte für die einzelnen Abflussflächen werden wie folgt definiert:

- Straßenflächen $\Psi = 0,95$

Die an die geplante Regenwasserbehandlungsanlage am Ablauf Ost IV angeschlossenen abflusswirksamen Einzugsgebietsflächen errechnen sich für den Endausbauzustand wie folgt:

- $A_u = 6.860,00 \cdot 0,95 = 6.517,00 \text{ m}^2$

3. Beckengeometrie

Die Beckengeometrie soll im Hinblick auf eine günstige Durchströmung und Absetzwirkung eine möglichst langgestreckte Geometrie aufweisen. Sinnvolle Längen- und Breitenverhältnisse bei Absetzeinrichtungen und Leichtstoffrückhaltungen liegen in einer Größenordnung von $\geq 3/1$ im Bereich des Dauerwasserstaus. Die Tiefe des Dauerstaus sollte mindestens 2,0 m betragen.

Bei Becken mit mehr als 178 m³ Stauvolumen sollten für eine optimale Sedimentation folgende Vorgaben der geometrischen Abmessungen berücksichtigt werden [4]:

$$10 < L_{o,Dauerstau} : Z_{Dauerstau} < 15$$

$$3 < L_{o,Dauerstau} : B_{o,Dauerstau} < 4,5$$

$$2 < B_{o,Dauerstau} : Z_{Dauerstau} < 4$$

Folgende Abmessungen werden für den Absetzbe-
 reich gewählt:

Absetzbeckenlänge	L = 30,0 m
Absetzbeckenbreite	B = 12,0 m
Sohllänge	S _L = 18,3 m
Sohlbreite	S _B = 0,3 m
Sohlfläche	A _{So.} = 5,49 m ²
Böschungsneigung	1 : 1,5
Beckentiefe	T i. M. 4,0 m
Freibord	h = 1,35 m
Beckenoberfläche bei Freibord	A _F = 202,61 m ²
Beckenoberfläche Dauerstau	A _O = 134,32 m ²
OK Gelände	48,20 m NN
Beckensohle i. M.	44,225 m NN
Sohle Überlauf (Wasserspiegel)	46,00 m NN
L _{o,Dauerstau}	23,73 m
Z _{Dauerstau}	1,78 m
B _{o,Dauerstau}	5,7 m

$$L_{o,Dauerstau} : Z_{Dauerstau} = 23,73 : 1,78 \rightarrow 10 < 13,3 < 15$$

$$L_{o,Dauerstau} : B_{o,Dauerstau} = 23,73 : 5,7 \rightarrow 3 < 4,2 < 4,5$$

$$B_{o,Dauerstau} : Z_{Dauerstau} = 5,7 : 1,78 \rightarrow 2 < 3,2 < 4$$

Der Nachweis einer günstigen Beckengeometrie ist damit erreicht.

4. Hydraulische Nachweise

5.1 Absetzwirkung

Absetzanlagen werden in der Siedlungswasserwirtschaft auf der Grundlage der Oberflächenbeschickung bemessen. Nach der RAS-Ew [3] können Absetzanlagen für Straßenabwässer für eine Oberflächenbeschickung von $q_A = 9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ (Sinkgeschwindigkeit $v_s = 5 \text{ mm/s}$ für Korndurchmesser 0,01 mm) beim Bemessungszufluss $Q_{n=1}$ (T=1) ausgelegt werden.

Der Formelansatz zur Ermittlung der erforderlichen Oberfläche des Sandfanges lautet:

$$A_{\text{erf.}} = \frac{Q(\text{l/s}) * 3,6}{q_A(\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h}))} \quad [\text{m}^2]$$

Q = Abfluss [m^3/s]

A = Sandfangoberfläche [m^2]

q_A = Oberflächenbeschickung [m^3/h]

Aufgrund der großen Flächengröße des zu betrachtenden Einzugsgebietes wird die maßgebliche Fließzeit auf 10 Minuten festgelegt. Die zugehörige Regenspende $r_{10,1}$ wurde dem KOSTRA-Atlas (**Anlage A11**) mit $r_{10,1} = 127,4 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ entnommen.

Der zu berücksichtigende Spitzenabfluss Q errechnet sich wie folgt:

$$Q = A_u \cdot r_{15,1} \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}) / 10.000$$

$$Q = 6.517 \cdot 127,4 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}) / 10.000 = 83,0 \text{ l/s}$$

Mit den zuvor ermittelten Ausgangsdaten wird die im Hinblick auf den Rückhalt von Sedimenten erforderliche Beckenoberfläche wie folgt berechnet:

$$A_{\text{erf.}} = \frac{83,0 \cdot 3,6}{9} = 33,2 \text{ m}^2 \ll 134,32 \text{ m}^2 = A_{\text{geplant.}}$$

5.2 Leichtstoffrückhaltung

Die Wirkungsweise des Leichtflüssigkeitsabscheiders soll bei der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage durch ein Tauchrohr erfolgen.

Folgende Bemessungsgrundsätze sind zu berücksichtigen:

- Oberflächenbeschickung max. $q = 9 \text{ m/h}$
- Horizontale Fließgeschwindigkeit $v_{\text{max.}} = 0,05 \text{ m/s}$
- Steiggeschwindigkeit $v_s = 0,0025 \text{ m/s}$
- Unterkante Tauchrohr = 45,50 m NN
- Oberflächen bei UK Tauchrohr
 $A = 90,82 \text{ m}^2$

Bezüglich der erforderlichen Oberfläche des Abscheiders ergibt sich für die vorgegebenen Bauwerksabmessungen des Beckens unter Berücksichtigung der Steiggeschwindigkeit $v_s = 0,0025 \text{ m/s}$, folgender maximal möglicher Zufluss, bei dem eine vollständige Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten gewährleistet werden kann.

$$Q_{\text{max.}} = A_{\text{vorh.}} \cdot v_s = 90,82 \text{ m}^2 \cdot 0,0025 \text{ m/s}$$
$$Q_{\text{max.}} = 0,227 \text{ m}^3/\text{s} = 227 \text{ l/s} \gg T_{10,1} = 127,4 \text{ l/s}$$

Der Nachweis der Durchflussgeschwindigkeit des Abwasserstromes unter der Tauchwand (hier Tauchrohr) kann jedoch nicht geführt werden, da es für die geplante Konstruktion keine rechnerischen Ansätze gibt. Die Anordnung des Ablauforgans kann hier nur konstruktiv gewählt werden. Die Betriebserfahrungen am bestehenden Regenklärbecken, das analog bemessen und ausgebaut wurde, haben gezeigt, dass die gewählte Anlagenkonstruktion auskömmlich ist.

5.3 Nachweis des erforderlichen Ölauffangraumes

Nachfolgend werden für den Fall der konstruktiven Anordnung eines Tauchrohres am Beckenablauf die entsprechenden Nachweise für den Ölauffangraum,

den Schlammstapelraum und das Beckenmindestvolumen geführt.

Ölauffangraum V_{vorh} :

Eintauchtiefe Tauchrohr = 0,6 m

(> 0,30 m gem. Abschn. 8.4.3 RiStWag [3])

abzgl. Sicherheitsabstand (gem. Abschn. 8.4.3 RiStWag) = - 0,10 m

wirksame Auffangtiefe = 0,5 m

Vorh. Wasserfläche in Höhe des ständigen Wasser-
spiegels bei 46,00 m NN $\rightarrow A = 134,32 \text{ m}^2$

Wasserfläche in Höhe der Tauchrohrunterkante bei
45,50 m NN $\rightarrow A = 90,82 \text{ m}^2$

$V_{\text{vorh}} = (134,32 \text{ m}^2 + 90,82 \text{ m}^2) / 2 \cdot 0,5 \text{ m} = 56,3 \text{ m}^3$

> $V_{\text{erf.}} = 30 \text{ m}^3$ gem. Abschn. 8.4.3 RiStWag

5.4 Nachweis des Schlammstapelvolumens

Es ist ein Stapelvolumen von $1 \text{ m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a})$ vorzusehen.

Einzugsgebiet $A_{\text{E,k}} = 0,5732 \text{ ha}$

$V_{\text{Schlamm}} = 1 \text{ m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a}) \cdot 0,5732 \text{ ha} = 0,57 \text{ m}^3/\text{a}$

< 10 m^3 gem. Abschn. 8.4.3 RiStWag

Die maximale Schlammstapelhöhe wird bis auf 0,5 m unter UK Ablaufrohr begrenzt = $45,50 - 0,5 = 45,00 \text{ m HN}$. Das zwischen Beckensohle und OK Schlammstapelhöhe verfügbare Stauvolumen beträgt $V = (5,49 \text{ m}^2 + 62,00 \text{ m}^2) / 2 \cdot 1,0 \text{ m} = 33,75 \text{ m}^3$. In Bezug auf die Schlammstapelhöhe von 1,0 m beträgt die rechnerische Füllzeit des Schlammspeichers $t = 33,75 \text{ m}^3 / 0,57 \text{ m}^3/\text{a} = 59 \text{ Jahre}$.

Mindestvolumen des Beckens

gem. Ziff. 1.4.7.2 der RAS-Ew [2] ist ein Mindestinhalt von $V = 50 \text{ m}^3$ vorzusehen.

$V_{\text{vorh.}} = (134,32 \text{ m}^2 + 5,49 \text{ m}^2) / 2 \cdot (46,00 \text{ m NN} - 44,30 \text{ m NN}) = 118,8 \text{ m}^3 > 50 \text{ m}^3$

Zur Erleichterung der Reinigung des Beckens wird ein vertiefter Zulaufbereich vorgesehen, in dem sich Sinkstoffe ablagern können. Das Sohlgefälle des Beckens wird in Richtung Absetzbereich ausgebildet (vgl. **Anlage A12**).

Lübeck 25.04.2022

IBS Ingenieurbüro Schydlo
Wasserwirtschaft

Dipl.-Ing. (FH) N. Schydlo

Literatur:

- [1] Digitale Bestandsdaten zum Betriebsgelände (IAG)
- [2] Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS
Teil: Entwässerung (RAS-Ew)
mit "RAS-Ew-Bemessungshilfen" auf CD-Rom
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2005
- [3] RiStWag
Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2002
- [4] DWA A 166
Regenwasserbehandlung und -rückhaltung -
Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA), November
2013
- [5] KOSTRA-Atlas, 2010R
Starkniederschlagshöhen für Deutschland
Deutscher Wetterdienst (DWD)

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 42, Zeile 18
 Ortsname : Schönberg (MV)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,0	6,2	6,8	7,7	8,8	10,0	10,6	11,5	12,6
10 min	7,6	9,3	10,3	11,5	13,2	14,8	15,8	17,0	18,7
15 min	9,3	11,3	12,5	14,1	16,1	18,2	19,4	20,9	23,0
20 min	10,3	12,8	14,2	15,9	18,4	20,8	22,2	24,0	26,4
30 min	11,7	14,7	16,5	18,7	21,7	24,7	26,5	28,7	31,7
45 min	12,8	16,6	18,8	21,5	25,3	29,0	31,2	33,9	37,7
60 min	13,5	17,9	20,4	23,6	28,0	32,4	34,9	38,1	42,5
90 min	14,9	19,7	22,5	25,9	30,7	35,4	38,2	41,7	46,4
2 h	16,1	21,1	24,0	27,7	32,7	37,8	40,7	44,4	49,4
3 h	17,8	23,2	26,4	30,4	35,9	41,3	44,5	48,5	54,0
4 h	19,1	24,9	28,3	32,5	38,3	44,1	47,4	51,7	57,5
6 h	21,2	27,4	31,1	35,7	42,0	48,2	51,9	56,5	62,8
9 h	23,4	30,2	34,2	39,2	46,0	52,8	56,8	61,8	68,6
12 h	25,2	32,4	36,6	41,9	49,1	56,3	60,5	65,8	73,0
18 h	27,9	35,7	40,3	46,0	53,9	61,7	66,2	72,0	79,8
24 h	30,0	38,3	43,1	49,2	57,5	65,8	70,6	76,7	85,0
48 h	37,4	46,8	52,4	59,4	68,8	78,3	83,8	90,8	100,3
72 h	42,5	52,7	58,6	66,1	76,3	86,4	92,4	99,8	110,0

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	[mm]	9,25	13,50	30,00	42,50
100 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	[mm]	23,00	42,50	85,00	110,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 42, Zeile 18
 Ortsname : Schönberg (MV)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	167,6	205,8	228,1	256,3	294,5	332,7	355,0	383,1	421,3
10 min	127,4	155,2	171,4	191,8	219,5	247,3	263,5	283,9	311,7
15 min	102,8	125,8	139,2	156,2	179,2	202,2	215,6	232,6	255,6
20 min	86,1	106,3	118,0	132,9	153,0	173,1	184,9	199,8	219,9
30 min	65,0	81,7	91,5	103,8	120,5	137,2	147,0	159,3	176,0
45 min	47,6	61,4	69,5	79,7	93,6	107,4	115,5	125,7	139,6
60 min	37,5	49,6	56,7	65,7	77,8	89,9	97,0	105,9	118,1
90 min	27,7	36,5	41,6	48,0	56,8	65,6	70,7	77,2	86,0
2 h	22,3	29,3	33,4	38,5	45,5	52,4	56,5	61,7	68,6
3 h	16,5	21,5	24,5	28,2	33,2	38,3	41,2	44,9	50,0
4 h	13,3	17,3	19,6	22,6	26,6	30,6	32,9	35,9	39,9
6 h	9,8	12,7	14,4	16,5	19,4	22,3	24,0	26,2	29,1
9 h	7,2	9,3	10,6	12,1	14,2	16,3	17,5	19,1	21,2
12 h	5,8	7,5	8,5	9,7	11,4	13,0	14,0	15,2	16,9
18 h	4,3	5,5	6,2	7,1	8,3	9,5	10,2	11,1	12,3
24 h	3,5	4,4	5,0	5,7	6,7	7,6	8,2	8,9	9,8
48 h	2,2	2,7	3,0	3,4	4,0	4,5	4,9	5,3	5,8
72 h	1,6	2,0	2,3	2,5	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

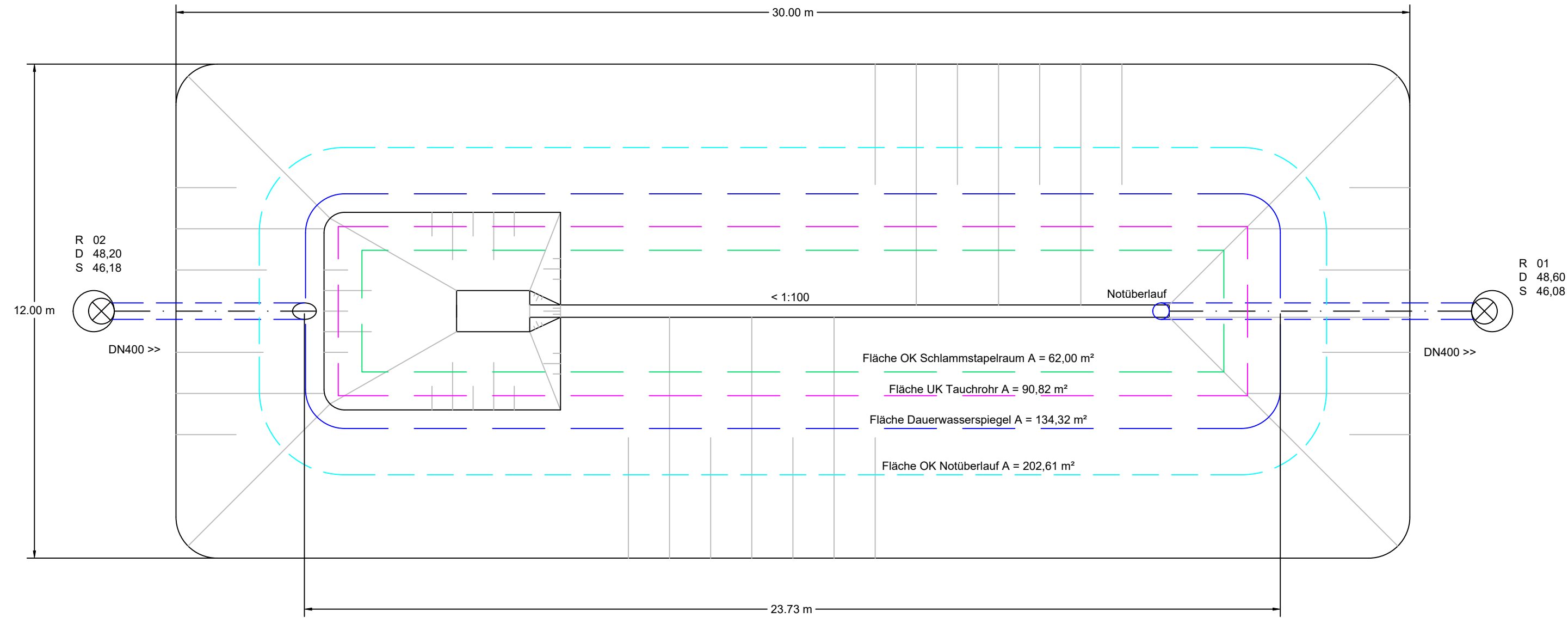
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	[mm]	9,25	13,50	30,00	42,50
100 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	[mm]	23,00	42,50	85,00	110,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

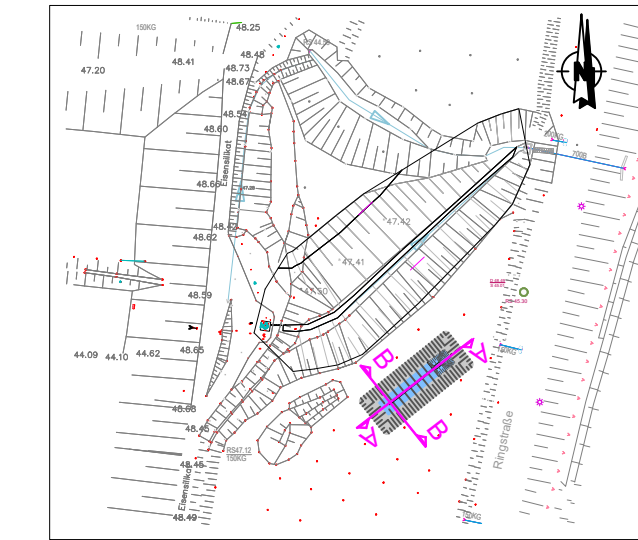
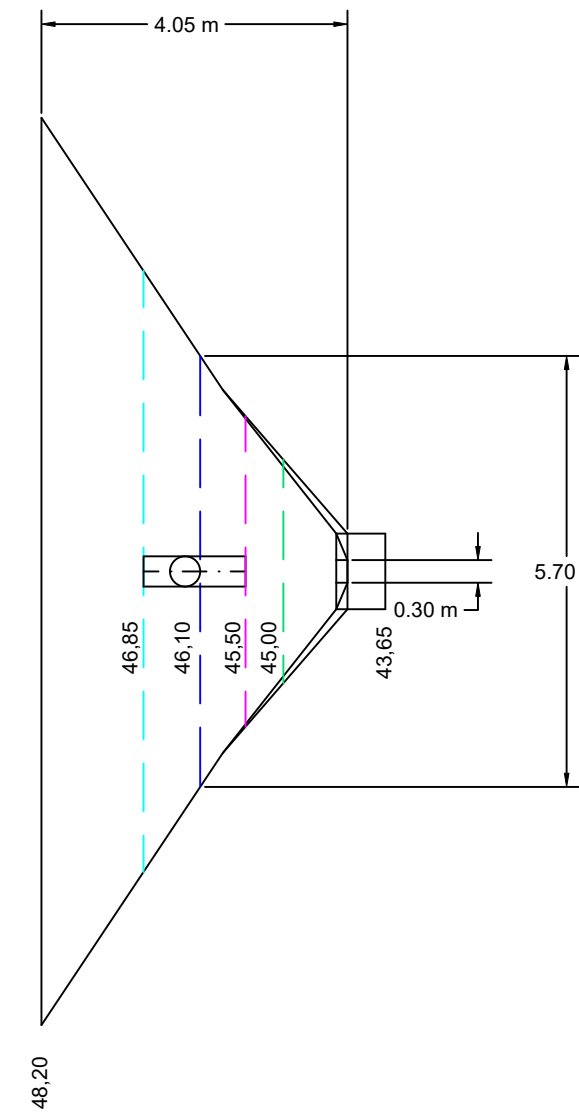
- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Grundriss



Querschnitt B - B



Übersichtslageplan ohne Maßstab

Höhenbezugssystem: HN 76

Antragsteller		Entwurfsverfasser	
Selmsdorf, den 11.05.2022	H. Forster	Selmsdorf, den 11.05.2022	N. Schydlo
	H. Forster		N. Schydlo
Selmsdorf, den 11.05.2022	C. Kobel		
	ppa. C. Kobel		

Planendes Ingenieurbüro

IBS Ingenieurbüro Schydlo
Beratender Ingenieur
Wasserwirtschaft

Schlutuper Kirchstraße 18
23568 Lübeck
Tel. 0451 / 61129361
Fax 0451 / 61129364
E-Mail: info@ib-s.info

Projektnr.: 1803	Genehmigungsplanung		
Bearbeitet: MW	Datum: 12.04.2022	Geprüft: Syd	Datum: 12.04.2022

Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH

IAG

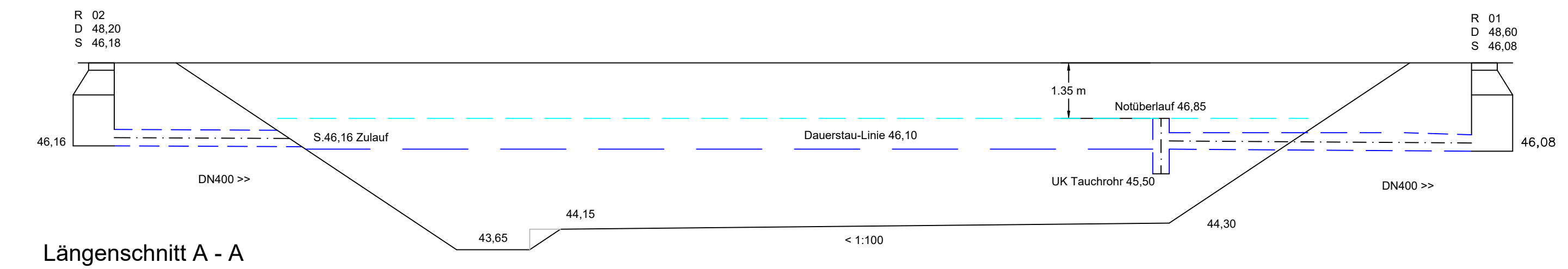
23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1
Tel. 038823/300
Fax 038823/30105

Projekt

Deponie Ihlenberg I 14/04
Basisbauabschnitt BA 7/8 Süd und BA 7 West

Gez.	Datum	Name	Umbau eines vorhandenen Entwässerungsgrabens in ein Regenrückhaltebecken (RHB Ost IV) Wasserrechtlicher Antrag Grundriss und Schnitte geplante Regenwasserbehandlungsanlage
Bearb.			
Maßstab	1 : 500		

Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt, ohne vorherige Zustimmung des Verfassers darf sie weder vom Empfänger noch von Dritten vervielfältigt noch sonstwie verwertet werden. Ein Verstoß hiergegen verpflichtet zum Schadenersatz und ist strafbar.	Anlagennummer	Blatt-Gr.
	A12	765x297
	Datei: 1803_Basisbau BA7-8_WARE-RHB Ost IV_A12_Schnitte RKB 11.05.2022	02 - 1906



Längenschnitt A - A



IBS Ingenieurbüro Schydlo
Schlutuper Kirchstraße 18
23568 Lübeck

Beratender Ingenieur
Tel.: 0451 / 61129361
Fax: 0451 / 61129364

E-Mail: info@ib-s.info
Bearbeiter: Herr Schydlo

Inhaltsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Parametersätze	7
Regenwetterabflüsse	9
Regenrückhaltebecken	10
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	11

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A128	ha	Au gem. A128
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A128/A102)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A102)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A128/A102)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A128/A102)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A128/A102)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A102)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS63		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A102)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A128/A102)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A128/A102)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A128 (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungsfaktor (A102)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m ³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze



Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
x_a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)



Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung



IBS Ingenieurbüro Schydlo
Schlutuper Kirchstraße 18
23568 Lübeck

Beratender Ingenieur
Tel.: 0451 / 61129361
Fax: 0451 / 61129364

E-Mail: info@ib-s.info
Bearbeiter: Herr Schydlo

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf



Parametersätze

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Befestigte Flächen						
RRB-Flächen	VBen	1,0 mm	VMuld	0,00 mm	Psi,0	1,00 -
			Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	1,00 -
Straßenflächen IAG Ringstraße	VBen	0,5 mm	VMuld	1,80 mm	Psi,0	0,00 -
			Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,95 -



Parametersätze

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Unbefestigte Flächen						
Brachflächen Rasen	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0	0,00 -
	Bodentyp	Feinsand -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,10 -
	Kr	86,4 1/d	Kd	0,7 1/d		
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,1 mm/min		
Endausbauzustand	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0	0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,40 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d		
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min		
Rasen	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0	0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,30 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d		
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min		



Regenwetterabflüsse

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Regenwetterabflüsse					
Fläche TG1 (A)	Fläche	3,5078 ha			
Deponieabdeckung Westseite	Nbrutto	655,7 mm/a	Nnetto	5,4 mm/a	Parametersatz: Endausbauzustand VQR 191 m³/a
Fläche TG2 (A)	Fläche	4,7022 ha			
Deponieabdeckung Südseite	Nbrutto	655,7 mm/a	Nnetto	5,4 mm/a	Parametersatz: Endausbauzustand VQR 256 m³/a
Fläche TG3 (A)	Fläche	3,8447 ha			
Deponieabdeckung Ostseite	Nbrutto	655,7 mm/a	Nnetto	5,4 mm/a	Parametersatz: Endausbauzustand VQR 209 m³/a
Fläche TG5 (A)	Fläche	0,6860 ha	Ab,a	0,6517 ha	Parametersatz: Straßenflächen IAG
Ringstraße	Nbrutto	655,7 mm/a	Nnetto	385,3 mm/a	VQR 2.643 m³/a
Fläche TG4 (A)	Fläche	10,3915 ha			Parametersatz: Brachflächen
Brachflächen	Nbrutto	655,7 mm/a	Nnetto	0,9 mm/a	VQR 91 m³/a
Fläche TG6 (A)	Fläche	0,6782 ha			Parametersatz: Rasen
Grünfläche bei PW Süd	Nbrutto	655,7 mm/a	Nnetto	4,1 mm/a	VQR 28 m³/a
RHB Ost IV (A)	Fläche	0,0988 ha	Ab,a	0,0000 ha	Parametersatz: RRB-Flächen
	Nbrutto	655,7 mm/a	Nnetto	480,2 mm/a	VQR 474 m³/a
Gesamt	AE,b	0,7848 ha			AE,nb 23,1244 ha
	AE,nat	0,0000 ha			AE 23,9092 ha
	VQR,b	3.118 m³/a			VQR,nb 775 m³/a
	VQR,nat	0 m³/a			VQR 3.892 m³/a



Regenrückhaltebecken

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Regenrückhaltebecken						
RHB Ost IV Bestandgraben	AE,b,kum	0,69 ha	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s	qr,ges	4,0 l/s/ha
	AE,nb,kum	23,12 ha	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s	VQDr	38.921 m³
	AE,kum	23,81 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	0 m³
	Länge	52,00 m	QDr1	96,00 l/s	n,ue,d	0,0 d
	Breite	19,00 m	QDr2	0,00 l/s	n,ue	0,0 -
	Tiefe	3,35 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	0,01 -
	Neigung 1:	1,5 -	Vvorh	2.227 m³	Verf	337 m³
	Gesamt	AE,b,kum	0,69 ha			
	AE,nb,kum	23,12 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	0 m³
	AE,kum	23,81 ha	Vvorh	2.227 m³	Verf	337 m³



Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

Modus: Nachweis

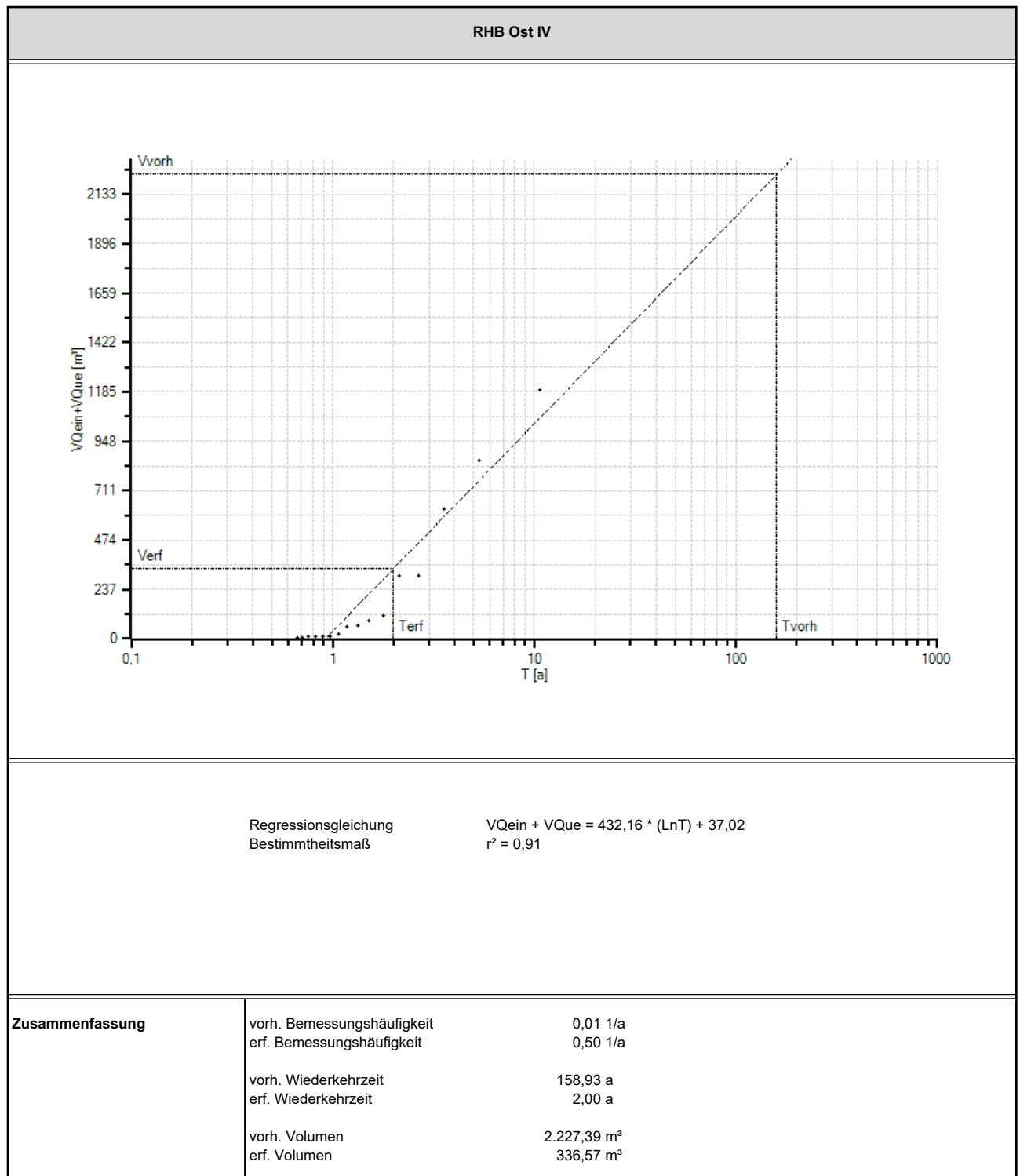
Stand: Dienstag, 19. April 2022

RHB Ost IV										
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]
1	08.06.2011 16:30:00	5,17	2,15	0,0	1.832,7	1.192,4	0,0	1.192,4	0,09	10,63
2	24.06.2016 02:30:00	3,33	1,67	0,0	1.199,3	855,6	0,0	855,6	0,19	5,32
3	03.01.2012 20:30:00	2,67	1,30	0,0	977,0	623,3	0,0	623,3	0,28	3,54
4	04.08.2008 05:00:00	1,83	0,70	0,0	654,9	305,2	0,0	305,2	0,38	2,66
5	06.08.2011 18:10:00	2,00	0,70	0,0	695,8	302,6	0,0	302,6	0,47	2,13
6	11.08.2015 04:10:00	1,00	0,27	0,0	350,8	109,6	0,0	109,6	0,56	1,77
7	15.08.2010 21:50:00	0,67	0,22	0,0	259,3	88,2	0,0	88,2	0,66	1,52
8	08.06.2014 18:00:00	0,50	0,16	0,0	213,4	66,8	0,0	66,8	0,75	1,33
9	25.06.2016 17:00:00	0,67	0,14	0,0	250,9	57,2	0,0	57,2	0,85	1,18
10	07.06.2010 01:40:00	0,33	0,06	0,0	129,2	24,3	0,0	24,3	0,94	1,06
11	20.06.2013 00:50:00	0,17	0,03	0,0	70,7	13,1	0,0	13,1	1,03	0,97
12	12.07.2010 19:10:00	0,17	0,03	0,0	70,1	12,5	0,0	12,5	1,13	0,89
13	07.06.2010 02:40:00	0,33	0,03	0,0	125,4	10,2	0,0	10,2	1,22	0,82
14	08.07.2014 20:20:00	0,17	0,02	0,0	66,5	8,9	0,0	8,9	1,32	0,76
15	30.06.2017 04:50:00	0,17	0,02	0,0	63,9	6,3	0,0	6,3	1,41	0,71
16	06.09.2017 08:10:00	0,17	0,01	0,0	62,9	5,3	0,0	5,3	1,51	0,66

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022





IBS Ingenieurbüro Schydlo
Schlutuper Kirchstraße 18
23568 Lübeck

Beratender Ingenieur
Tel.: 0451 / 61129361
Fax: 0451 / 61129364

E-Mail: info@ib-s.info
Bearbeiter: Herr Schydlo

Inhaltsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Parametersätze	7
Regenwetterabflüsse	9
Regenrückhaltebecken	10
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	11

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A128	ha	Au gem. A128
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A128/A102)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A102)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A128/A102)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A128/A102)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A128/A102)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A102)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS63		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A102)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A128/A102)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A128/A102)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A128 (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungsfaktor (A102)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m ³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze



Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
x_a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)



Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung



IBS Ingenieurbüro Schydlo
Schlutuper Kirchstraße 18
23568 Lübeck

Beratender Ingenieur
Tel.: 0451 / 61129361
Fax: 0451 / 61129364

E-Mail: info@ib-s.info
Bearbeiter: Herr Schydlo

Abkürzungsverzeichnis

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf



Parametersätze

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Befestigte Flächen						
Folienabdeckung Temporäre Abdeckung mit Folie	VBen	0,3 mm	VMuld	0,00 mm	Psi,0	0,95 -
			Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,95 -
RRB-Flächen	VBen	1,0 mm	VMuld	0,00 mm	Psi,0	1,00 -
			Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	1,00 -
Straßenflächen IAG Ringstraße	VBen	0,5 mm	VMuld	1,80 mm	Psi,0	0,00 -
			Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,95 -



Parametersätze

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Unbefestigte Flächen						
Brachflächen Rasen	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0	0,00 -
	Bodentyp	Feinsand -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,10 -
	Kr	86,4 1/d	Kd	0,7 1/d		
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,1 mm/min		
Rasen	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0	0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e	0,30 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d		
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min		



Regenwetterabflüsse

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Regenwetterabflüsse					
Fläche TG1 (A)	Fläche	3,5078 ha	$A_{b,a}$	3,3324 ha	Parametersatz: Folienabdeckung
Deponieabdeckung Westseite	N_{brutto}	655,7 mm/a	N_{netto}	521,2 mm/a	VQR 18.284 m ³ /a
Fläche TG2 (A)	Fläche	4,7022 ha	$A_{b,a}$	4,4671 ha	Parametersatz: Folienabdeckung
Deponieabdeckung Südseite	N_{brutto}	655,7 mm/a	N_{netto}	521,2 mm/a	VQR 24.510 m ³ /a
Fläche TG3 (A)	Fläche	3,8447 ha	$A_{b,a}$	3,6525 ha	Parametersatz: Folienabdeckung
Deponieabdeckung Ostseite	N_{brutto}	655,7 mm/a	N_{netto}	521,2 mm/a	VQR 20.040 m ³ /a
Fläche TG5 (A)	Fläche	0,6860 ha	$A_{b,a}$	0,6517 ha	Parametersatz: Straßenflächen
Ringstraße	N_{brutto}	655,7 mm/a	N_{netto}	385,3 mm/a	IAG VQR 2.643 m ³ /a
Fläche TG4 (A)	Fläche	10,3915 ha			Parametersatz: Brachflächen
Brachflächen	N_{brutto}	655,7 mm/a	N_{netto}	0,9 mm/a	VQR 91 m ³ /a
Fläche TG6 (A)	Fläche	0,6782 ha			Parametersatz: Rasen
Rasenfläche	N_{brutto}	655,7 mm/a	N_{netto}	4,1 mm/a	VQR 28 m ³ /a
Graben vor Ablauf Ost IV (A)	Fläche	0,0988 ha	$A_{b,a}$	0,0000 ha	Parametersatz: RRB-Flächen
	N_{brutto}	655,7 mm/a	N_{netto}	480,2 mm/a	VQR 474 m ³ /a
Gesamt	$A_{E,b}$	12,8395 ha			$A_{E,nb}$ 11,0697 ha
	$A_{E,nat}$	0,0000 ha			A_E 23,9092 ha
	VQR,b	65.951 m ³ /a			VQR,nb 118 m ³ /a
	VQR,nat	0 m ³ /a			VQR 66.069 m ³ /a



Regenrückhaltebecken

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Regenrückhaltebecken						
Graben vor Ablauf Ost IV Bestandgraben	AE,b,kum	12,74 ha	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s	qr,ges	7,9 l/s/ha
	AE,nb,kum	11,07 ha	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s	VQDr	657.133 m³
	AE,kum	23,81 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	3.548 m³
	Länge	52,00 m	QDr1	187,90 l/s	n,ue,d	4,0 d
	Breite	19,00 m	QDr2	0,00 l/s	n,ue	4,0 -
	Tiefe	3,35 m	n,erf	0,50 -	n,vorh	0,49 -
	Neigung 1:	1,5 -	Vvorh	2.227 m³	Verf	2.214 m³
	Gesamt	AE,b,kum	12,74 ha			
	AE,nb,kum	11,07 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue	3.548 m³
	AE,kum	23,81 ha	Vvorh	2.227 m³	Verf	2.214 m³



Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

Graben vor Ablauf Ost IV											
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]	
1	08.06.2011 15:20:00	6,67	3,67	753,1	6.351,9	2.671,0	1.763,8	4.434,8	0,10	10,38	
2	24.06.2016 02:30:00	4,67	3,61	551,5	4.200,4	2.589,1	1.024,3	3.613,4	0,19	5,19	
3	04.08.2008 04:30:00	5,33	3,50	242,9	4.066,4	2.431,8	437,2	2.868,9	0,29	3,46	
4	06.08.2011 18:10:00	5,17	3,46	154,0	3.864,5	2.373,5	323,0	2.696,5	0,39	2,59	
5	11.08.2015 04:10:00	4,00	2,84	0,0	2.784,3	1.757,6	0,0	1.757,6	0,48	2,08	
6	03.01.2012 20:30:00	3,50	2,73	0,0	2.405,7	1.660,6	0,0	1.660,6	0,58	1,73	
7	12.07.2010 19:10:00	3,17	2,50	0,0	2.240,2	1.466,0	0,0	1.466,0	0,67	1,48	
8	06.09.2017 07:00:00	4,33	2,48	0,0	3.023,6	1.448,7	0,0	1.448,7	0,77	1,30	
9	03.08.2014 08:20:00	3,67	2,34	0,0	2.525,5	1.335,6	0,0	1.335,6	0,87	1,15	
10	08.06.2014 18:00:00	3,00	2,33	0,0	2.108,2	1.335,3	0,0	1.335,3	0,96	1,04	
11	09.08.2009 14:40:00	3,50	2,25	0,0	2.374,0	1.271,7	0,0	1.271,7	1,06	0,94	
12	06.07.2012 05:50:00	2,83	2,11	0,0	1.921,2	1.163,2	0,0	1.163,2	1,16	0,86	
13	12.08.2010 09:20:00	4,67	1,99	0,0	3.168,5	1.077,2	0,0	1.077,2	1,25	0,80	
14	15.08.2010 21:40:00	2,50	1,97	0,0	1.777,7	1.062,4	0,0	1.062,4	1,35	0,74	
15	25.06.2016 16:50:00	2,50	1,93	0,0	1.788,3	1.037,0	0,0	1.037,0	1,45	0,69	
16	06.06.2010 23:50:00	5,50	1,86	0,0	3.762,2	987,0	0,0	987,0	1,54	0,65	
17	20.06.2013 00:40:00	3,17	1,85	0,0	2.185,1	977,7	0,0	977,7	1,64	0,61	
18	11.06.2009 16:40:00	3,83	1,84	0,0	2.672,3	973,2	0,0	973,2	1,73	0,58	
19	08.07.2014 20:20:00	3,00	1,79	0,0	2.109,5	938,4	0,0	938,4	1,83	0,55	
20	17.08.2015 02:50:00	2,50	1,77	0,0	1.749,6	919,8	0,0	919,8	1,93	0,52	
21	18.07.2009 07:00:00	3,83	1,70	0,0	2.629,8	877,8	0,0	877,8	2,02	0,49	
22	07.06.2011 12:00:00	2,33	1,70	0,0	1.616,2	876,9	0,0	876,9	2,12	0,47	
23	29.06.2012 19:20:00	2,00	1,58	0,0	1.455,4	800,8	0,0	800,8	2,22	0,45	
24	01.08.2010 18:10:00	4,33	1,45	0,0	2.934,4	720,9	0,0	720,9	2,31	0,43	
25	19.07.2017 22:30:00	2,67	1,35	0,0	1.824,7	655,8	0,0	655,8	2,41	0,42	
26	30.05.2010 18:20:00	1,83	1,24	0,0	1.245,7	591,7	0,0	591,7	2,51	0,40	
27	13.07.2016 12:20:00	1,83	1,20	0,0	1.274,6	565,0	0,0	565,0	2,60	0,38	

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 19. April 2022

