



Quelle: Flughafen Leipzig-Halle

Flughafen Leipzig/Halle GmbH

Planung der Sanierung des Regenrückhaltebeckens
Kalter Born Nord

Baubeschreibung



Inhalt

1	ALLGEMEINES	6
1.1	Veranlassung	6
1.2	Gegenstand der Maßnahme	6
1.3	Planungsgrundlagen	6
2	BESTEHENDE VERHÄLTNISSE	7
2.1	Örtliche Gegebenheiten	7
2.1.1	Lage des Vorhabens	7
2.1.2	Rückhaltebecken - Bestand	8
2.2	Schutzobjekte	9
2.2.1	Gewässer	9
2.2.2	Naturraum	9
2.2.3	Denkmalschutz	9
2.3	Vorhandene Bauwerke	9
2.4	Medienbestand	9
2.5	Hydrogeologische und Grundwasserverhältnisse	10
2.5.1	Grund-, Quell- und Schichtenwasser	10
2.5.2	Grundwassermessstellen/Grundwasserbeobachtungspegel	10
2.5.3	Hinweise zur Wasserhaltung	10
2.6	Geologische Verhältnisse, Baugrundbeurteilung und abfalltechnische Untersuchungen	11
2.6.1	Allgemeine geologische Verhältnisse	11
2.6.2	Baugrundverhältnisse aus Erfahrungswerten im RRB Kalter Born Nord	11
2.6.3	Ergebnisse von Schürfen und abfallfachlichen Analysen zu Baugrunduntersuchungen	11
2.6.4	Baugrubensicherung Trenndamm und Drainagegräben	12
2.6.5	Untersuchungsergebnisse vorhandenes Bodenmaterial nördlich des RRB	12
2.6.6	Bausachverständiger – geotechnische Baubegleitung	12
2.7	Kampfmittel	12
2.8	Altlasten	12
2.9	Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TöB)	12
3	FACHSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN, ART UND UMFANG DES VORHABENS	13
3.1	Vorbemerkungen/Hinweise	13
3.1.1	Hinweise zum Beton	13
3.1.2	Hinweise zur Bautechnologie in Bezug auf Niederschlag	13
3.1.3	Hinweise zur Bautechnologie in Bezug auf die Befahrbarkeit der mit Folie abgedichteten Flächen	13
3.1.4	Hinweise zu den Verdichtungsanforderungen	13
3.2	Sicherungsmaßnahmen	14
3.3	Baustelleneinrichtung	14
3.4	Baustraßen	15
3.5	Rückbaumaßnahmen	15
3.6	Erdbau und Massenbilanz	16
3.7	Profilierung	18
3.8	Trockenwetterrinne	19
3.9	Einlaufbereich	19
3.10	Rampe	21
3.11	Verbindungsleitung (Durchlass) Nord- und Südbecken	21
3.12	Sohlsicherung im Becken im Bereich Verbindungsleitung (Durchlass)	23
3.13	Böschungstreppe	23
3.14	Regenwassermulden	23
3.15	Dichtungssystem	24



FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

3.15.1	GLEITSICHERHEITSNACHWEIS FÜR DAS DICHTUNGSSYSTEM UND STANDSICHERHEITSNACHWEIS FÜR DEN TRENNDAHM	24
3.15.2	Folie - Kunststoffdichtbahn (KDB)	24
3.15.3	Fremdüberwachung	25
3.16	Überdeckung der Folie	25
3.17	Drainage	25
3.17.1	Nachweis der Drainagen	26
3.18	Verkehrsflächen	26
3.19	Wasserhaltung	27
3.20	Weitere Hinweise	27
3.20.1	Beleuchtungssicherung	27
3.21	Beweissicherungsmaßnahmen	27
3.22	Vermessung	28
4	BAUABLAUFPLAN	29
5	ZU ERBRINGENDE NACHWEISE UND KONZEPTE	29



Anlagen

Anlage 1 Zeichnerische Unterlagen

Plannummer	Bezeichnung	Maßstab
1	Übersichtspläne	
100	Übersichtslageplan	ohne
2	Lagepläne	
200	Lageplan Bestand und Rückbau, Nordbecken	1:500
201	Lageplan Maßnahmen Beckensanierung, Nordbecken	1:500
202	Lageplan Geländehöhen Beckensanierung, Nordbecken	1:500
203	Lageplan Drainagen, Nordbecken	1:500
204	Lageplan Verlegeplan Abdichtung, Nordbecken	1:500
3	Querschnitte	
300	Querschnitte 1-3 Beckenaufbau, Nordbecken	1:100
4	Längsschnitt	
400	Längsschnitt Beckenaufbau, Nordbecken	1:100
5	Schnitte und Details	
501	Regelquerschnitte und Details zu Trockenwetterrinne, Rampe, Wege(-wieder)-herstellung und Drainagegraben, Nordbecken	1:25
502	Regelquerschnitte Zulauf Regenwasserkanäle und Böschungstreppe, Nordbecken	1:25
503	Lageplanauszug und Schnitte Verbindungsleitung/Durchlass Trenndamm Nordbecken	1:100/1:50
504	Regelquerschnitte und Details Drainagegraben und Folienanbindung, Nordbecken	1:25

Anlage 2 Verwendete Taumittel auf den Flächen des Flughafen Leipzig/Halle

Anlage 3 Trockenwetterrinne, Schal- und Bewehrungsplan, Statik

Anlage 4 Baugrund Dresden, Feststellung bodenmechanischer Parameter Bodenmiete RRB Kalter Born Nord, 12.09.2025, Ergänzung zur Einbauempfehlung vom 17.09.2025

Anlage 5 Baugrundgutachten

Anlage 5.1 BAUGEO, Geotechnisches Gutachten RRB, RKB Kalter Born, 24.11.2004

Anlage 5.2 BAUGEO, Geotechnische Stellungnahme RRB, RKB und Quelfassung Kalter Born, 22.08.2005

Anlage 5.3 ICP, Sachverständigengutachten, RRB 1, 07.06.2011

Anlage 5.4 ARGE Geotechnik Witt & Partner, GCE Pampel, Ergebnisbericht RRB Kalter Born, 14.06.2013, Ergänzung vom 27.06.2013,



FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

- Anlage 5.5 GGL, Geoelektrische Messungen zur Erkundung RRB K B, 07.08.2015, Ergänzung vom 31.08.2025
- Anlage 5.6 Barthel, Baugrunduntersuchungen und Bodengutachten, Sanierung RRB Kalter Born, 03.02.2021
- Anlage 5.7 Baugrund Dresden, Geot. Bericht Erweiterung Apron 4, 29.04.2022
- Anlage 5.8 Baugrund Dresden, Geot. Stellungnahme zu Baugrundunters. Sanierung RRB Kalter Born Nord, 02.06.2025
- Anlage 6 Dichtungssystem
- Anlage 7 vorläufige Nachweise Gleitsicherheit Dichtungssystem und Standsicherheit Trenndamm
- Anlage 8 vorläufiger Nachweis der Drainage zur Auftriebssicherung des RRB
- Anlage 9 Grundwasserverhältnisse
- Anlage 10 Kampfmittelfreigabe
- Anlage 11 Bauablaufplan
- Anlage 12 Saatgut

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

1 ALLGEMEINES

1.1 Veranlassung

Die Flughafen Leipzig/Halle GmbH betreibt im Einzugsgebiet Kalter Born zwei Regenrückhaltebecken (RRB). Die vorliegende Planungsunterlage betrifft das nördliche der beiden RRB.

Das RRB Kalter Born Nord dient dem Rückhalt von Niederschlagswasser von Dach- und befahrbaren befestigten Flächen des Flughafengeländes. Unbelastetes Niederschlagswasser wird gedrosselt vom Auslaufbauwerk in einem Regenwasser(RW)-Kanal in das Gewässer Kalter Born eingeleitet. Wird witterungsabhängig in das RRB Kalter Born Nord Wasser von Oberflächen eingeleitet, auf denen Enteisungsmittel zum Einsatz kommt, wird das belastete Wasser der Kanalisation zugeführt.

Das RRB Kalter Born Nord wird derzeit durch eine mineralische Tonschicht abgedichtet. Drainagen unter der Sohle verhindern den Auftrieb des Beckens bzw. der Dichtungsebene. Die Drainagen entwässern in das Gewässer „Kalter Born“.

Die vorhandene mineralische Dichtung wurde im Laufe der Jahre durch Wühlmäuse und Bewuchs wiederholt perforiert und damit undicht.

1.2 Gegenstand der Maßnahme

Die beschädigte Dichtung soll komplett durch Deponiefolie ersetzt und die Funktionsfähigkeit des Beckens wieder hergestellt werden. Ziel dieser Maßnahme ist eine dauerhafte und nachhaltige Abdichtung des RRB Kalter Born Nord.

1.3 Planungsgrundlagen

Vermessung

Folgende Vermessungen wurden der Planung zu Grunde gelegt:

- [1] Vermessung Bestand RRB Kalter Born Nord, Leipzig/Halle Airport, 29.07.2025
- [2] Nachlieferung Vermessung Bestand RRB Kalter Born Nord, Verbindungsleitung Nord- und Südbeck, Leipzig/Halle Airport, 20.08.2025

Vorliegende Planungsunterlagen

- [3] Kampfmittelfreigabe - Ertüchtigung RRB Kalter Born, Nordbecken, Stand 06.12.2013 (EP-GP)
- [4] Baugrunduntersuchung und Bodengutachten Flughafen Leipzig/Halle, Sanierung Regenrückhaltebecken Kalter Born, Teilprojekt Nordbecken mit Zulaufleitungen, Baugrundbüro Barthel, Markleeberg, 03.02.2021, (Anlage 5.6)
- [5] Geotechnische Stellungnahme zu Baugrunduntersuchungen; Flughafen Leipzig/Halle, Sanierung Regenrückhaltebecken RRB Kalter Born, Nordbecken, Ergebnisse Baugrunduntersuchungen und Abfallfachliche Analysen, Baugrund Dresden, 02.06.2025 (Anlage 5.8)
- [6] Geoportal Sachsen, <https://geoportal.sachsen.de/mapviewer/resources/apps/sachsenatlas/index.html>, Stand 08/2025
- [7] Hydroisohypsenplan Grundwasser, LDS, Stand 2011 (Anlage 9)
- [8] Geotechnische Stellungnahme zu Baugrunduntersuchungen, Sanierung RRB Kalter Born Nord, Baugrund Dresden, 02.06.2025

Normen, Merkblätter, Richtlinien und Literaturangaben

Die Planung erfolgt unter Verwendung der zutreffenden Normen, Richtlinien und sonstiger Literatur in der jeweils gültigen Fassung.

- [9] Flughafenbenutzungsordnung für den Flughafen Leipzig/Halle gemäß Veröffentlichung auf <https://www.mdf-ag.com/unternehmen/flughafen-leipzig-halle-gmbh>, Stand 07/2022

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

- [10] Brandschutzordnung für den Flughafen Leipzig/Halle gemäß Veröffentlichung auf <https://www.mdf-ag.com/unternehmen/flughafen-leipzig-halle-gmbh>, Stand 2020
- [11] Verkehrsregeln für den Flughafen Leipzig/Halle gemäß Veröffentlichung auf <https://www.mdf-ag.com/unternehmen/flughafen-leipzig-halle-gmbh>, Stand 01/2025
- [12] Entgeltordnung Teil IV für den Flughafen Leipzig/Halle gemäß Veröffentlichung auf <https://www.mdf-ag.com/unternehmen/flughafen-leipzig-halle-gmbh>, Stand 04/2025
- [13] Ausweisordnung für den Flughafen Leipzig/Halle gemäß Veröffentlichung, Stand 03/2024
- [14] Handbuch Technik und Bau der Mitteldeutschen Flughafen AG (FLHG) mit 17 Werksnormen für den Flughafen Leipzig/Halle GmbH, Stand vom 27.01.2023

2 BESTEHENDE VERHÄLTNI SSE

2.1 Örtliche Gegebenheiten

2.1.1 Lage des Vorhabens

Das bestehende RRB Kalter Born Nord (Grundfläche ca. 48.000 m²) befindet sich im Südosten des Flughafengeländes Leipzig/Halle, nördlich des Südbeckens in einem eingezäunten, nichtöffentlichen Bereich (Betriebsbereich). Der Baubereich liegt außerhalb der Sicherheitsbereich des Flughafens.

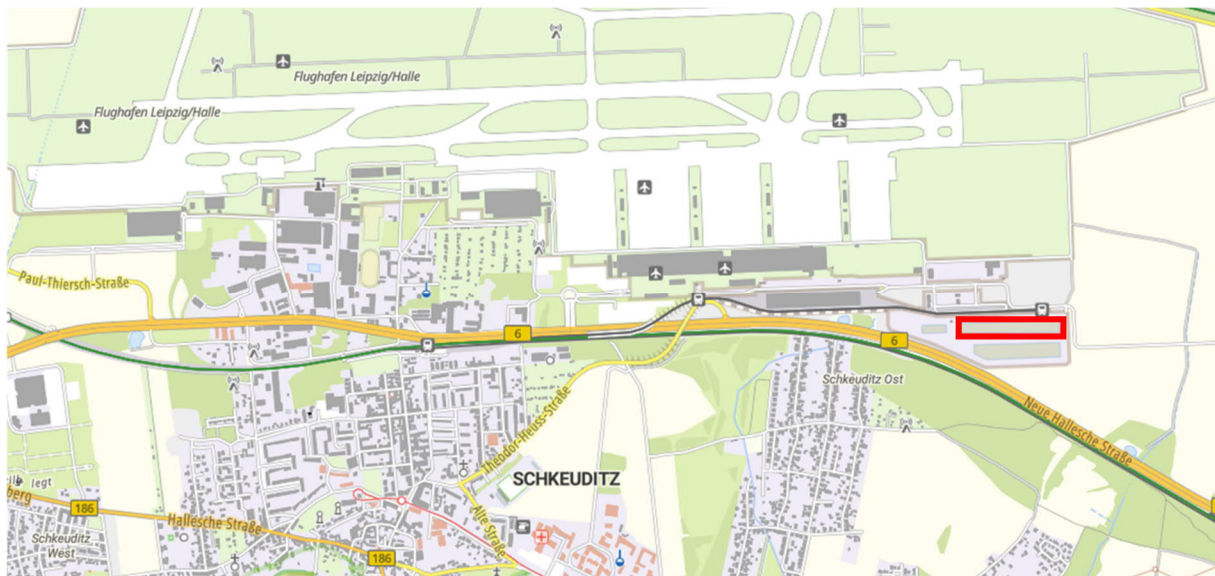


Abbildung 1: Lage Regenrückhaltebecken Kalter Born Nord (rot) [6]

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

2.1.2 Rückhaltebecken - Bestand

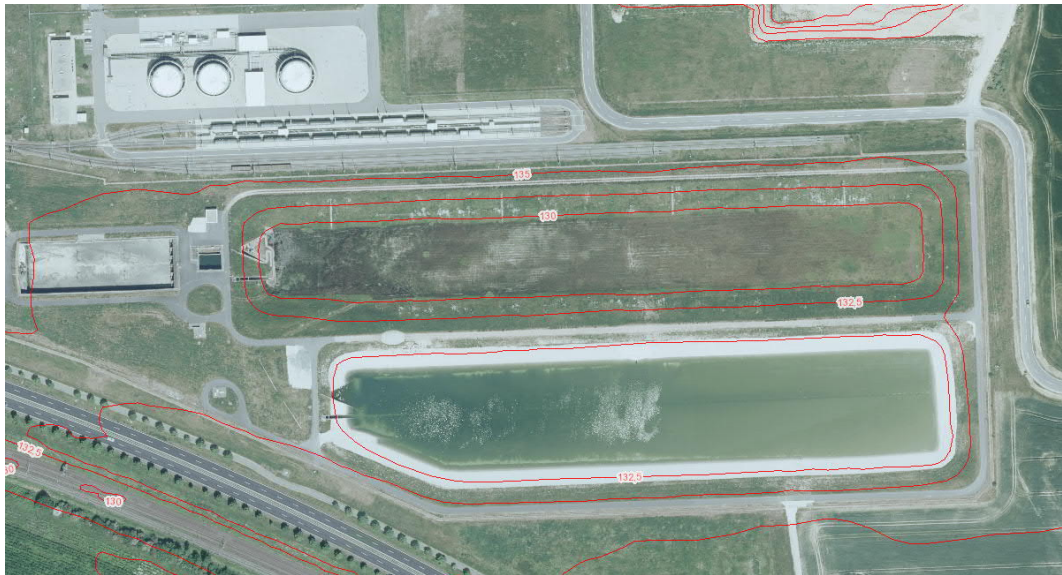


Abbildung 2: Höhenlage (rot), des Regenrückhaltebeckens Kalter Born Nord, alle Höhen für Flughafenhöhensystem +500 m [6]

Um das Becken verläuft ein Betriebsweg. Dieser liegt ca. 5 m höher (635 m üNN+500) als die Sohle des Beckens (630 m üNN+500). Der Betriebsweg ist abschnittsweise asphaltiert oder mit einer Schotterdecke befestigt. Die Zuwegung zur Beckensohle erfolgt aktuell über eine Rampe an der südwestlichen Böschung und über eine Zustiegstreppe entlang des Einlaufbauwerks. Das Becken ist auf der Sohle stark bewachsen und auf Grund der schlechten Ablaufbedingungen stark durchfeuchtet. Überwiegend ist die Beckensohle flach und verfügt nur über ein leichtes Gefälle von Osten in Richtung Auslauf (Westen) [1].



Abbildung 3: Situationsfoto vom 02.10.2025 [Quelle: Flughafen Leipzig/Halle], Regenrückhaltebecken Kalter Born Nord

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

2.2 Schutzobjekte

2.2.1 Gewässer

Das RRB Kalter Born Nord liegt im Einzugsgebiet (EZG) des Kalten Borns, welcher in unmittelbarer Nähe der RRB Kalter Born entspringt (vermutete Lage unter dem Südbecken, Lage variabel) und in die Weiße Elster mündet.

2.2.2 Naturraum

Das betrachtete Gebiet liegt außerhalb von Schutzgebieten.

2.2.3 Denkmalschutz

Durch die Maßnahme werden keine Denkmalschutzgüter berührt.

2.3 Vorhandene Bauwerke

Neben den Ein- und Auslaufbauwerken für die RRB Kalter Born Nord befinden sich westlich des RRB Schachtbauwerke, ein Verteilerbauwerk, ein Pumpwerk, ein Mess- und Drosselbauwerk sowie ein Regenklärbecken. Diese Anlagen dienen der Reinigung, Steuerung und Ableitung des Niederschlagswasser, werden jedoch für das geplante Vorhaben nicht weiter betrachtet.

2.4 Medienbestand

Der flughafeneigene Medienbestand wurde vom AG mit den digitalen Lageplänen übergeben [1].

An der nördlichen Beckenlängsseite münden vier Regenwasserkanäle (DN 150 PVC) vom anschließenden Bahndamm im oberen Böschungsdrittel ins Becken. Der freie Auslauf ins Becken ist je mit einem in Beton gepflasterten Raugerinne befestigt. Der Abstand der vier RW-Zuläufe untereinander beträgt ca. 115 m.

Am westlichen Beckenrand befinden sich neben der geplanten Sanierungsfläche Schmutzwasser (SW)- und RW-Kanäle, Trinkwasser (TW)-Leitungen und Leerrohre für Niederspannungskabel, die beim Baugrubenaushub für die geplanten Böschungsabdichtungsarbeiten berücksichtigt werden müssen. Auf Grund der Tiefenlage der Bestandsmedien ist davon auszugehen, dass diese im Zuge der Erdarbeiten nicht berührt werden.

Weiterhin befinden sich am westlichen Beckenrand unter der geplanten Sanierungsfläche folgende Medien:

- senkrecht zum Beckenrand ein Zulauf des RW-Kanals DN 2600 Sb zum Einlaufbauwerk
- senkrecht zum Beckenrand ein RW-Kanal DN 400 Sb vom Auslaufbauwerk(-Schacht)
- parallel zum Beckenrand ein SW-Kanal DN 300 Sb vom Auslaufbauwerk(-Schacht) bis zum südlichen Beckenrand

Die aus der Vermessung [1] entnehmbare Tiefenlage der Kanäle und Leitungen verdeutlicht, dass diese tief genug liegen und das Vorhaben nicht tangieren.

Im gesamten Beckenbereich sind zudem Drainageleitungen (DN 100 PE, DN 150 PVC und 350 PE-HD) vorhanden, die in den Kalten Born einleiten. Drainagen aus Richtung Süden sind zudem an die Drainagen unter dem Nordbecken angeschlossen.

2.5 Hydrogeologische und Grundwasserverhältnisse

2.5.1 Grund-, Quell- und Schichtenwasser

In unmittelbarer Nähe der RRB befindet sich das Quellgebiet des Kalten Born. Die Sohl drainagen dienen der Auftriebssicherheit bzw. dazu, den Grundwasserstand permanent unter der Beckensohle zu halten.

Entsprechend Bodengutachten [4] aus dem Jahr 2021 „...kann der obere Grundwasserspiegel, in Abhängigkeit der Niederschlagssituation und der Schichtausbildung der Schmelzwassersande, örtlich und zeitlich deutlich schwanken.“ Im März 2019 erkundete Grundwasserstände sind in diesem Gutachten bei ca. 7 m unter Beckensohle und bei ca. 4 m unter OK nördlicher Böschung des RRB Kalter Born Nord nachgewiesen worden. Der GW-Stand in der Beckensohle lag zu diesem Zeitpunkt ca. 8 m tiefer als unter der nördlichen Böschungs-OK. Im Bodengutachten [3] werden die hydrogeologischen Verhältnisse wie folgt erklärt: „Nach der ausgeführten hydrogeologischen Standortrecherche und der Stellungnahme des Sachgebietes Wasserbehörde des Umweltamtes der Stadt Leipzig zu den hydrogeologischen Standortverhältnissen im Bereich des RRB Kalter Born, ist im untersuchten Sanierungs- und Baugebiet davon auszugehen, dass das Hauptgrundwasservorkommen (Grundwasserleiter GWL 1.8) im Untersuchungsgebiet erst im Schichtbereich der elsterkaltzeitlichen Flussschotter ab ca. [600] m NHN (ab ca. 35 m u. OK Gelände) ausgebildet ist. In die bereichsweise oberflächennah eingelagerten Schmelzwassersandablagerungen (Grundwasserleiter GWL 1.3) ist in Abhängigkeit der Niederschlagsverhältnisse bereichsweise oberes saisonales Grundwasser ausgebildet. In dem oberflächlich anstehenden Grundmoränenhorizont kommt es aufgrund der lokalen Ausbildung von Schmelzwassersandzwischen-schichten zur Ausbildung von sog. "oberem Grundwasser". Infolge der regellosen Ausbildung der oberflächennahen Schmelzwassersandlinsen schwankt die Verbreitung und die mögliche Wasserspiegelhöhe (m NHN bzw. m u. OK Gel.) des oberen Grundwassers, infolge der starken Witterungsabhängigkeit, zeitlich und örtlich deutlich.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die aktuelle Wasserführung der oberflächennahen Schmelzwassersandschicht im Untersuchungsbereich des Nordbeckens durch das vorhandene Drainagesystem unter der Beckensohle beeinflusst wird.“ [3]

2.5.2 Grundwassermessstellen/Grundwasserbeobachtungspegel

Der Flughafen Leipzig/Halle betreibt auf seinem Gelände und in dessen Nähe mehrere Grundwassermessstellen (GWM)/Grundwasserbeobachtungspegel. Im Anströmbereich des Grundwassers zum RRB Kalter Born (aus Nordost/Osten) befinden sich u. a. fünf GWM, die zur Beobachtung des Grundwasserspiegels im Baubereich zu nutzen sind.

Um auch im unmittelbaren Becken- und Abströmbereich Informationen für die Bauausführung zum Grundwasserstand zu erlangen, sind drei weitere GWM geplant, die in Abstimmung mit dem AG und nur nach gesonderter Beauftragung (Bedarfsposition mit Gesamtpreis im LV) mit Baubeginn durch den Bauausführenden zu errichten sind.

2.5.3 Hinweise zur Wasserhaltung

Bei der Bauausführung muss mit dem Anschnitt von wasserführenden Schmelzwassersandschichten gerechnet werden.

Über die Grundwasserbeobachtungspegel/GWM ist der bauzeitlichen Grundwasserspiegel beobachten.

Bei günstigen Witterungsverhältnissen kann davon ausgegangen werden, dass bei der Instandsetzung/dem Neubau der Drainagen kein Grundwasser angeschnitten wird.

Ist bei ungünstigen Witterungsverhältnissen ein steigender Grundwasserspiegel bis auf bzw. über das Niveau der Drainageleitungen zu beobachten, wird eine geschlossene bauzeitliche Grundwasserabsenkung empfohlen [3]. Diese ist baufeldweise einzurichten und bei Erfordernis umzusetzen.

2.6 Geologische Verhältnisse, Baugrundbeurteilung und abfalltechnische Untersuchungen

2.6.1 Allgemeine geologische Verhältnisse

Die Baugrundverhältnisse wurden seit 2004 im Rahmen verschiedener Maßnahmen und unter verschiedenen Fragestellungen untersucht. Die vom AG übermittelten und anwendungsfähigen Baugrunduntersuchungen sind in der Anlage 5 beigelegt.

Im April 2025 wurden durch Baugrund Dresden Schürfe im RRB Kalter Born Nord durchgeführt, Bodenmaterial entnommen und damit Baugrunduntersuchungen und abfallrechtliche Analysen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Geotechnischen Stellungnahme vom 02.06.2025 [8], s. Anlage 5.8, dokumentiert.

2.6.2 Baugrundverhältnisse aus Erfahrungswerten im RRB Kalter Born Nord

Es ist bekannt, dass im RRB Nord kein homogener Baugrund ansteht und insbesondere im Bestand von Drainagen Flächen aus Schotter bzw. Schotterrassen in der Sohle vorhanden sind. Zusätzlich befinden sich in Teilflächen Bentonitmatten, die im Laufe der Jahre zur Ausbesserung der porös gewordenen Dichtschicht aus Ton eingebaut worden sind.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass der nicht tragfähige Boden im Zuge der Errichtung des RRB Nord mit Kalk zur Bodenverbesserung vermischt worden ist.

2.6.3 Ergebnisse von Schürfen und abfallfachlichen Analysen zu Baugrunduntersuchungen

Bei den 12 Handschürfen in der Sohle und den Böschungen des RRB Nord bis in Tiefen von 0,5 bis 0,6 m wurden die drei nachfolgend genannten Schichten angetroffen (s. Anlage 5.8).

Schicht 1: Oberboden, 2 – 30 cm dick, Grasnarbe mit Wurzeln und einem Gemisch aus Sand, Kies und Schluff – unterbrochen durch Schotter, Schotterrassen und Bentonitmatten

Schicht 2.1: Auffüllung Mineralgemisch, 6 – 20 cm dick, Brechkorn-Schotter, Kies, schluffig, Steine

Schicht 2.2: Auffüllung Dichtschicht, 20 – 45 cm dick, bindiges Material kiesig, sandig, schwach tonig Schluff

Die detaillierten Ergebnisse zu den Proben und den abfallfachlichen Untersuchungen sind in Anlage 5.8 dokumentiert.

Zusammenfassung abfallfachliche Untersuchungen:

Zwei von den in der Beckensohle entnommenen Proben der Schicht 1, Oberboden, werden wegen ihres hohen organischen Anteils (Überschreitung Kohlenstoff) nach LAGA 20, TR Boden zwar > Z2 zugeordnet, jedoch kann der Oberboden aus der Beckensohle komplett entsorgt/verwertet werden.

Der Oberboden (Schicht 1) aus der Böschung mit der Zuordnung Z1 nach LAGA 20, TR Boden und BM-0 nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) kann einer Verwertung/Wiederverwendung zugeführt werden. Er wird beim Bauvorhaben nicht wieder eingebaut.

Das Mineralgemisch (Schicht 2.1) mit der Zuordnung Z1 nach LAGA 20, TR Boden und BM-0 nach EBV kann aus abfallfachlicher Sicht für den Auftrag im Becken wieder eingebaut werden. Aus bautechnischer Sicht ist vor dem Einbau die Beurteilung des Bausachverständigen und ggf. eine Homogenisierung des Materials erforderlich.

Das Material der Dichtschicht (Schicht 2.2) mit der Zuordnung Z0 nach LAGA 20, TR Boden und BM-0 nach EBV kann aus abfallfachlicher Sicht für den Auftrag im Becken wieder eingebaut werden. Aus

bautechnischer Sicht ist vor dem Einbau die Beurteilung des Bausachverständigen und ggf. eine Homogenisierung des Materials erforderlich.

2.6.4 Baugrubensicherung Trenndamm und Drainagegräben

Bei der Herstellung der Baugrube treten nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen [4] vorwiegend Geschiebelehm beziehungsweise -mergel mit bereichsweise eingelagerten Schmelzwassersanden und -kiesen auf, die oberflächlich durch anthropogene Auffüllungen überlagert werden. Aufgrund dieser Schichtung können abgeboßchte Baugruben bis zu einer Tiefe von 5 m nach DIN 4124 mit einer Böschungsneigung von 1:1 (45°) ausgeführt werden. Die maximale Baugrubentiefe in der vorliegenden Planung liegt bei 4,5 m (im Bereich der Verbindungsleitung/Durchlass zum Südbecken). Ab einer Tiefe von 3 m wird die Anlage einer Zwischenberme empfohlen, während bei Böschungen über 5 m Höhe eine projektbezogene Standsicherheitsuntersuchung erforderlich ist.

Für die Drainagegräben ist ein senkrechter Baugrubenverbau vorgesehen. Für Rohrleitungsbau hat sich ein Gleitschienen-Verbausystem bewährt, bei dem Verbauplatten mittels Gleitschienen parallel zum Bodenaushub abgesenkt werden. Weitere Hinweise finden sich in der DIN 4124 sowie in den Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB). Grundsätzlich ist bei jeder Ausschachtung mit Spannungsänderungen im Baugrund zu rechnen, die zu Verformungen und Veränderungen des Bodengefüges führen können.

2.6.5 Untersuchungsergebnisse vorhandenes Bodenmaterial nördlich des RRB

Das nördlich des RRB Kalter Born Nord vorhandene Bodenmaterial wurde auf Verwendbarkeit für das Bauvorhaben untersucht. Das Material kann aufgrund der ermittelten Bodenparameter nicht oberhalb der geplanten Folie verwendet werden.

2.6.6 Bausachverständiger – geotechnische Baubegleitung

Vom AG wird ein Bausachverständiges Büro zur geotechnischen Baubegleitung gebunden. Die Koordinierungsleistungen mit dem Bausachverständigen sind vom AN zu erbringen, sie werden nicht gesondert vergütet.

2.7 Kampfmittel

Das Planungsgebiet liegt außerhalb von Kampfmittelverdachtsflächen [entspr. Kampfmittelbelastungskarte des Kampfmittelbeseitigungsdienstes der Polizei Sachsen vom 30.05.2023] sowie von bekannten munitionsverseuchten Gebieten [3]. Außerdem sind von den Baumaßnahmen zur Errichtung der beiden Becken 2006 keine Funde von Kampfmitteln bekannt (siehe Anlage 10).

2.8 Altlasten

Altlasten sind von den Baumaßnahmen zur Errichtung der beiden RRB Nord und Süd 2006 nicht bekannt.

2.9 Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TöB)

Für die bauzeitliche Wasserhaltung sowie für die Errichtung der GWM/Grundwasserbeobachtungspegel werden durch den Flughafen Leipzig/Halle wasserrechtliche Erlaubnisse/Genehmigungen bei der unteren Wasserbehörde frühzeitig eingeholt.

Eine Beteiligung weiterer Träger öffentlicher Belange ist nicht notwendig, da es sich hier um eine Unterhaltungsmaßnahme (Wiederherstellung/Verbesserung der Dichtung) am vorhandenen Nordbecken handelt, welche ausschließlich auf Flurstücken des Flughafens erfolgt. Alle zu beachtenden Medien sind flughafeneigen. Durch die vom Flughafen Leipzig/Halle übergebenen Bestandsunterlagen sind diese bekannt und entsprechend zu berücksichtigen.

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

3 FACHSPEZIFISCHE ERLÄUTERUNGEN, ART UND UMFANG DES VORHABENS

3.1 Vorbemerkungen/Hinweise

3.1.1 Hinweise zum Beton

Alle Betonteile, die in Berührung mit dem abgeleiteten Regenwasser der mit Taumittel verschmutzten Flächen in Berührung kommen, sind aus Beton der Expositionsklasse XF4, XC4, XM2, der Feuchteklasse WA, taumittelresistent und mit Performance-Test der zugelassenen Taumittel des Flughafens Leipzig/Halle auszuführen. Der Nachweis für AKR-Beständigkeit ist für jedes einzubauende Betonteil zu erbringen.

Eine Liste der Taumittel enthält Anlage 2. Die Taumittel werden für ggf. erforderliche Performance-Tests für die entsprechende Untersuchung durch den Flughafen Leipzig/Halle zur Verfügung gestellt. Auf den erforderlichen 168 Tage Zyklus wird hingewiesen.

Die Tauglichkeitsnachweise der zum Einsatz kommenden Betonelemente und des Ortbetons sind vor Einbau durch den Bauausführenden nachzuweisen.

3.1.2 Hinweise zur Bautechnologie in Bezug auf Niederschlag

Die Sohle des RRB Kalter Born Nord ist außerhalb von extremen Trockenzeiten aufgeweicht und auch nach dem vollständigen Entleeren mit Pfützen und größeren Feuchtstellen versehen. Durch Ab- und Umlagerungen von Sedimenten und Boden in der Sohle besteht kein einheitliches Quer- und Längsgefälle. Anstehendes und während der Bauausführung anfallendes Oberflächenwasser muss bei Erfordernis für die jeweils aktuellen Baufelder abgepumpt werden. Die Bautechnologie ist so zu wählen, dass in Zeiten mit erhöhtem Niederschlag unabhängig von der durchweichten Sohle Arbeiten im Böschungsbereich ausgeführt werden können.

Zur Beobachtung der Grundwasserspiegel sind nach Rücksprache mit dem AG vor Baubeginn drei Grundwassermessstellen mit jeweils bis 15 m Tiefe zu errichten (Errichtung und Rückbau der GWM sind als Bedarfspositionen ausgeschrieben.). Die Grundwasserstände sind arbeitstäglich durch den AN zu dokumentieren und der öBÜ wöchentlich oder auf Verlangen mitzuteilen. Sie dienen als Grundlage für die entsprechenden Empfehlungen im Baugrundgutachten [4] Anlage 5.6 (s. 2.5.3) zur Festlegung für die geschlossene Wasserhaltung. Detaillierte Erläuterungen folgen im Abschnitt 3.19 Wasserhaltung, S. 27.

3.1.3 Hinweise zur Bautechnologie in Bezug auf die Befahrbarkeit der mit Folie abgedichteten Flächen

Die mit neuem Dichtungssystem fertig gestellten Böschungs- und Sohlflächen dürfen nicht mit schwerem Baugerät befahren werden, da die Kunststoffdichtungsbahnen nicht gezerrt oder unzulässig mechanisch beansprucht werden dürfen. Der Einbau der Abdeckung muss mit Baugeräten erfolgen, die außerhalb der mit Folien bedeckten Flächen fahren und stehen können.

Die fertiggestellte Abdeckung darf nur im Ausnahmefall und nur mit Fahrzeugen bis 20 t Gesamtgewicht und maximal 5 t Radlast befahren werden. Die Befahrung mit Kettenfahrzeugen ist unzulässig.

Die Bautechnologie ist grundsätzlich so umzusetzen, dass die sanierten Sohl- und Böschungsabschnitte nicht mit Baufahrzeugen und -geräten befahren werden.

3.1.4 Hinweise zu den Verdichtungsanforderungen

Für die Verdichtung der einzubauenden Schichten werden nachfolgende Anforderungen an den Verformungsmodul EV_2 gestellt:

1. alle Planum-Oberkanten (Beckenprofilierung, Rohrleitungszone u. ä.), auf die weiter aufgebaut wird: $EV_2 = 45 \text{ MN/m}^2$ (45 MPa)

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

2. Abdeckschicht im Becken aus Mineralgemisch 0/45 mit (40 cm Schichtdicke): $EV_2 = 60 \text{ MN/m}^2$ (60 MPa)
3. alle (Schotter-/Frostschutz-) Tragschichten im Becken, auf die Pflaster u. ä. Einbauten erfolgen: $EV_2 = 100 \text{ MN/m}^2$ (100 MPa)
4. OK Schottertragschicht Bankett der Wege außerhalb vom Becken: $EV_2 = 80 \text{ MN/m}^2$ (80 MPa)
5. alle (Schotter-/Frostschutz-) Tragschichten außerhalb vom Becken, auf die Bitumenschichten, Pflaster u. ä. Einbauten erfolgen: $EV_2 = 120 \text{ MN/m}^2$ (120 MPa)

3.2 Sicherungsmaßnahmen

Vor Baubeginn und während der Bauzeit sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Baustelleneinrichtung gemäß Ausschreibungsunterlage,
- Sicherung Lichtmast im Bereich des Einlaufbauwerks,
- Kennzeichnen der Baustelle,
- Einholung einer Verkehrsrechtlichen Anordnung für die Baustellenein- und -ausfahrten,
- Reinigen der Zu- und Abfahrtswege,
- Sicherung von Vermessungs- und Höhenfestpunkten,
- Schild an der OK Rampe: Verkehrszeichen VZ 262-20 mit dem Zusatz-Zeichen „Gefahr: Beschädigung Beckenabdichtung“,
- Nutzung von flughafenspezifischem Saatgut „München II“ (s. Anlage 12) zur Verminderung von Vogelschlag.

3.3 Baustelleneinrichtung

Sämtliche Leistungen, wie das Einrichten von Bauzäunen, von sanitären Einrichtungen, Auf- und Herstellen eines Bauschilds, Wiederherrichtung von Flächen, Herstellen von Strom- und Wasseranschlüssen etc., sind vom AN zu erbringen. Die Baustellenzufahrten und Zuwegungen zu öffentlichen Straßen sind wöchentlich und bei Bedarf öfter zu reinigen. Bau- und Trinkwasser sowie Baustrom sind durch die Baufirma zu beschaffen und während der Arbeiten vorzuhalten. Zur Zwischenlagerung von Gerät und Material können die in Plan 201 ausgewiesenen BE-Flächen verwendet werden. Die Flächen befinden sich im eingezäunten Bereich des Flughafens neben den RRB. Zusätzlich können im nicht eingezäunten Bereich des Flughafens, 150 m nördlich vom RRB Kalter Born Nord, Zwischenlager- und Arbeitsflächen eingerichtet und genutzt werden (s. rot markierte Fläche in Abbildung 4). Zusätzliche Lagerflächen sind durch den Bauausführenden selbstständig zu beschaffen.



Abbildung 4: Lageeindeutigkeit Nordbecken (blau), nördlich vom RRB Kalter Born Nord nutzbare Fläche (nicht eingezäunt) (rot)

Nach Bauende ist die Baustelle vom AN zu räumen und alle genutzten Flächen sind in den Ausgangszustand zurückzusetzen.

3.4 Baustraßen

Baustraßen werden auf vorhandenen Wegen und innerhalb des Beckens zu Vermeidung von Schäden und zur Minderung der erforderlichen Wiederherstellungsarbeiten errichtet. Die Lage der Baustraßen ist im Plan 201 dargestellt. Die Baustraße um das Becken, also auf der Dammkronen, wird 3,5 m breit mit Mineralgemisch 0/45 und 40 cm dick auf einen Geotextil hergestellt. Auf gleiche Weise wird eine provisorische, 4,0 m breite Rampe im Nordosten des Nordbeckens hergestellt, um die Transportwege für Erdstoffmassen aus dem Becken effizienter zu gestalten und das Begegnen von Baufahrzeugen bei nur einer Rampe zu vermeiden. Mit Beginn der Abdichtungsarbeiten in diesem Baubereich muss die temporäre Rampe zurückgebaut und die Transporte über die verbleibende dauerhafte Rampe im Südwesten des Nordbeckens geführt werden.

Die Baustraße im Becken wird aus Bodenschutzplatten hergestellt. Sie dienen als Unterstützung für die Befahrbarkeit der Beckensohle während der Bautätigkeit und werden nach Erfordernis (in Abhängigkeit der Witterung) geliefert, vorgehalten, verlegt und entsprechend Baufortschritt umgesetzt. Es sind Platten aus Hochleistungs-Kunststoff zu wählen, die mindestens 3,0 m x 2,0 groß oder größer, rutschhemmend und beidseitig profiliert sind.

Bei allen Baustraßen-Ausführungen ist ein Trennvlies/Geotextil unter dem Baustraßenbau mit 20-30 cm Überlappung zu verlegen.

Der detaillierte Aufbau kann den Details in Plan 501 entnommen werden. Alle Baustraßen werden gemäß Baufortschritt wieder zurückgebaut.

3.5 Rückbaumaßnahmen

Im Rahmen der Bauarbeiten werden folgende Rückbaumaßnahmen notwendig:

- Rückbau des Geländers der vorhandenen Böschungstreppe oberhalb des Einlaufbauwerkes (das Gelände um das Einlaufbauwerk bleibt erhalten),

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

- Rückbau der vorhandenen Böschungstreppe aus Naturpflastersteinen in Beton (siehe Abbildung 7),
- Abbruch vorhandene Sohlbefestigungen (siehe Abschnitt 3.9),
- Abbruch Muldenrinnen (Natursteinpflaster in Beton) im Bereich der Regenwasserzuläufe der Nordböschung,
- Rückbau der Bentonitmatten einschließlich Befestigungsschienen um die Bauwerke und die Ausbesserungsstellen im Becken (Lage und Ausführung der Matten ist nicht dokumentiert, planungsseitig mussten Annahmen getroffen werden),
- Oberboden- und Bodenabtrag gemäß nachfolgendem Abschnitt 3.6.

Alle ausgebauten Materialien sind einer den gesetzlichen Anforderungen entsprechenden Verwertung zuzuführen. Die Entsorgungsnachweise sind vorzulegen.

3.6 Erdbau und Massenbilanz

Bei Durchführung der Erdarbeiten ist zu berücksichtigen, dass weder eine durchgängige Oberbodenschicht noch ein homogener Bodenaufbau sowohl in der Sohle als auch in den Böschungen des RRB Kalter Born Nord vorhanden sind. Bereits beim Abtrag sind die verschiedenen Schichten und Materialien separiert aufzunehmen und für eine mögliche Wiederverwendung zwischenzulagern bzw. einer Verwertung/Entsorgung entsprechend den gesetzlichen Anforderungen zuzuführen. Die möglichen anzutreffenden Bodenschichten und Materialien sind im Abschnitt 2.6 ab Seite 11 beschrieben.

Vor Baubeginn ist durch den Auftraggeber eine Mahd der Sohle und Böschungen erfolgt. Die Baufeldfreimachung mit dem Ausbau von Rhizomen, Wurzelstubben u. ä. ist vom AN zu erbringen.

Zu Beginn wird flächendeckend über das gesamte Becken eine im Mittel 10 cm dicke Schicht Oberboden bzw. durchwurzelte Deckschicht in den schotterfreien und nicht mit Bentonitmatten belegten Bereichen aufgenommen und entsorgt.

In den Böschungen ist vor dem Einbau der Folie ein weiterer Abtrag von 30 cm Schichtdicke durchzuführen.

In der Sohle erfolgt gemäß neuer Beckengeometrie zum einen ein Abtrag (0-30 cm) und vor allem im östlichen Bereich ein Auftrag (0-73 cm), um das Längs- und Quergefälle in bzw. zur Trockenwetterrinne (TWR) zu gewährleisten (siehe Abschnitt 3.7).







Die vorhandene mineralische Dichtung in der Sohle kann in Bereichen des Auftrags erhalten werden und wird nur in Bereichen des Abtrages ausgebaut. Über den herzustellenden Drainagegräben ist die mineralische Dichtung komplett zu entfernen, damit die Entwässerung mittels Drainagevlies in die Drainagegräben funktioniert.

Die in den Böschungen abgetragenen Erdmassen können gemäß Baugrund Dresden [5] zur Profilierung (Auftrag) in der Sohle genutzt werden.

Grundsätzlich ist jedoch beachten, dass alle zum Wiedereinbau vorgesehenen Erdstoffe vorher homogenisiert, also durch Durchmischung vergleichmäßig werden müssen. Für die Durchführung der Durchmischung stehen die nördlich des RRB Kalter Born Nord nutzbaren Lager- und Arbeitsflächen zur Verfügung.

Insgesamt sind folgende Erdmassen zum Ausbau und Wiedereinbau (Umlagerung) innerhalb des Beckenprofils vorgesehen:

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

- Der Oberboden bzw. die durchwurzelte Erdschicht wird im kompletten Becken (im Bereich bis zu der maximalen Einstauhöhe bis 633,50 m üNN (+500)) im Mittel 10 cm dick abgezogen und entsorgt.
- Zum Einbau der Folie erfolgt bis zu 30 cm Abtrag in den Böschungen (Abbildung 5, blaue Fläche ) , dies variiert je nach Querprofil.
- Zur Profilierung der Beckensohle (Längsgefälle, Quergefälle) und für den Einbau der Folie erfolgt in der Sohle ein Abtrag von 0 bis 30 cm (Abbildung 5, rote Fläche ) .
- Zur Profilierung der Beckensohle (Längsgefälle, Quergefälle) und für den Einbau der Folie erfolgt in der Sohle ein Auftrag von 0 bis 73 cm (Abbildung 5, grüne Fläche ) .
- Für den Auftrag (grüne Fläche ) sollen die zuvor in den Böschungen und der Sohle geförderten Massen (blaue  und rote  Flächen) nach Durchmischung genutzt werden.
- Im Bereich des Auftrages wird zuvor die vorhandene mineralische Dichtung über den Drainagegräben entnommen. Es ist drainagefähiges Material gemäß Leistungsverzeichnis (LV) einzubauen.
- Die Überdeckung der Dichtungsfolie wird mittels geliefertem Mineralgemisch 0/45 mit einem Feinstoffanteil kleiner 5% hergestellt.

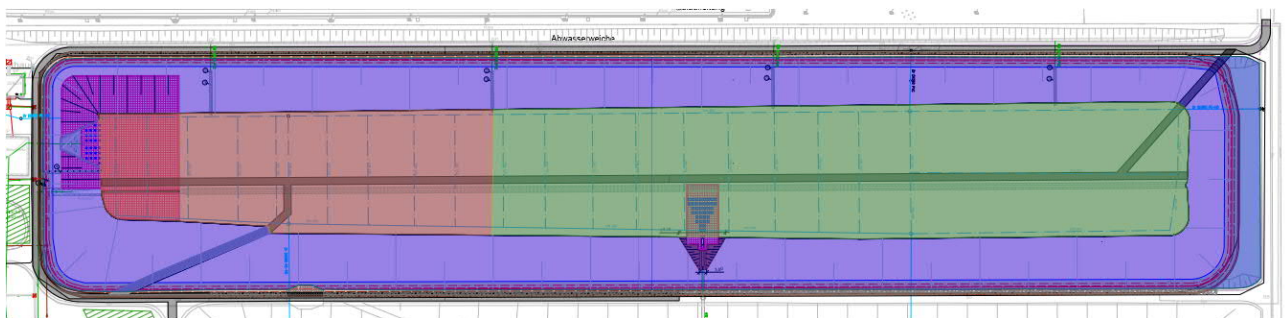


Abbildung 5: vereinfachte Übersicht Aushub und Einbaubereiche

Im Becken vorhandene Schotterbereiche (Abbildung 6, cyan umrandet Flächen) sind beim Aushub zu separieren und einer Verwertung/Entsorgung zuzuführen.

Die beim Ausbau der vorhandenen Drainagen entnommenen Kiese und Schotter werden nicht wieder eingebaut und sind ebenfalls zu entsorgen/verwerten.

Die neuen Drainagegräben werden vollständig mit geliefertem Drainagekies 8/32 – 8/45 verfüllt.

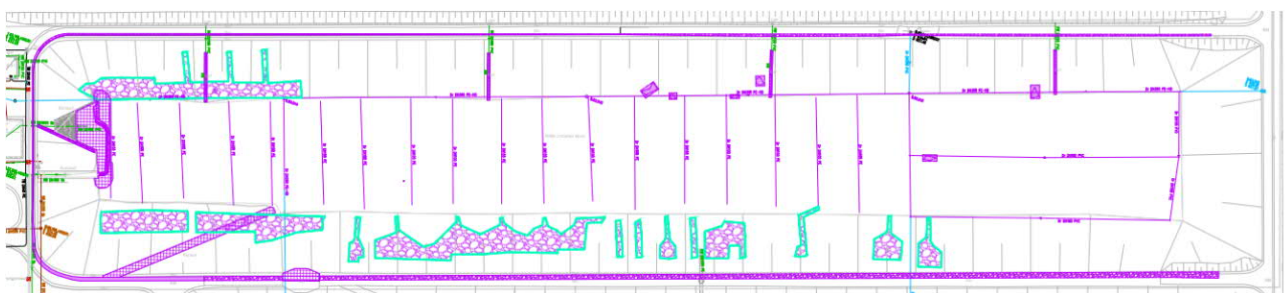


Abbildung 6: vereinfachte Übersicht Aushub und Einbaubereiche – Drainage



In folgender Übersicht (Tabelle 1) ist eine Bilanzierung der Aushub und Auftragsmengen dargestellt. Die Mengenbilanz berücksichtigt,

- dass der Oberboden flächig im gesamten Becken abgezogen wurde,
- kein Wiedereinbau des Oberbodens erfolgt und überschüssiger Oberboden entsorgt wird,
- die Profilierungsebene die Einbauebene der Kunststoffdichtbahn (KDB) darstellt, alle darüberliegenden Materialien werden zugeliefert (mineralische Decklage, Deckwerkssteine etc.).

Im Rahmen der Reprofilierung sind nach Festlegung mit dem Bausachverständigen angetroffene Bodenbereiche mit nicht geeigneten Böden abzutragen, zu entsorgen und durch Ersatzmaterial auszugleichen. Diese Menge wird mit 5.000 m³ abgeschätzt und ist im LV als Bedarfsposition (mit Gesamtpreis nach gesonderter Beauftragung) enthalten.

Tabelle 1: Übersicht Mengenbilanz:

Einbau/Ausbau	Menge [m ³]	Einbau-/Ausbauort	
Ausbau laut Abtragsprofilen einschließlich vorhandene Dichtschicht aus Ton	10.400	Sohle Böschungen	a
Zusätzlicher Abtrag - Bodenaustausch	5.000	Sohle Böschungen	aa
Ausbau Schotter in Böschungen zur Entsorgung (Schichtdicke angenommen, 20 cm)	600	Böschungen	aaa
Aushub Drainagegräben zur Entsorgung	4.553	Drainagegraben	E1
Aushub Drainagegräben – Kies zur Entsorgung (angenommen 50 cm x 50 cm)	418	Drainagegraben	E2
Einbau laut Auftragsprofilen	8.000	Sohle Böschungen	A
<i>davon 50% gedeckt aus verwendbarem Abtrag (a)</i>	<i>4.000</i>	<i>Sohle Böschungen</i>	<i>A1</i>
<i>davon 50% gedeckt aus Lieferung 0/45 ZO neu</i>	<i>4.000</i>	<i>Sohle Böschungen</i>	<i>A2</i>
Zusätzlicher Auftrag - Bodenaustausch	5.000	Sohle Böschungen	AA
Verfüllung Graben	3.928	Drainagegraben	D
<i>Kies – Filterzone Liefermaterial</i>	<i>1.184</i>	Drainagegraben	<i>D1</i>
<i>Kies - Hauptverfüllung Liefermaterial</i>	<i>3.734</i>	Drainagegraben	<i>D2</i>
Entsorgung Erdstoff – Becken (a-A1)	6.400		E3

3.7 Profilierung

Im Wesentlichen bleibt die Geometrie des Beckens im Vergleich zum Bestand bestehen. Die Böschungen werden mit einem Gefälle von bis zu 1:4 ausgeführt. Die Sohle wird mit einem Quergefälle von 1,5 % (Nordseite Becken) und 1,0 % (Südseite Becken) hin zur Trockenwetterrinne gestaltet.

Das Längsgefälle in Richtung Auslauf (von Ost nach West) wird 0,3 % betragen, um eine ausreichende Entwässerung des Beckens zu gewährleisten. Auf Grund des geringen Gefälles wird die Auftragshöhe im östlichen Beckenbereich begrenzt und der Stauraumverlust minimiert. Einlauf- und Auslaufhöhe des Beckens können nicht verändert werden und stellen Fixpunkte für die Planung dar.

Die Verwendung der Erdmassen für die Profilierung wird im Kapitel 3.6 erläutert. Die Böschungslinie (Böschungsunterkante) und die Kronenlinie (Böschungsoberkannte) wird im Rahmen der Reprofilierung und der Angleichung der Gefälle begradigt und angepasst. Es ist von West nach Ost mit einem leichten Materialauftrag gegenüber dem Bestand, auch in den Böschungen, zu rechnen (siehe Plan 300 und 400). Beim Auftrag der neuen Bodenschichten zur Profilierung des Beckens ist auf eine ausreichende Verzahnung der Bodenschichten (Bestand/Neubau) zu achten, um ein Abgleiten neu aufgetragener Schichten zu verhindern.

Das Planum von Sohle und Böschung ist profilgerecht herzustellen mit einem Verdichtungsgrad D_{Pr} von mind. 98 % und einem EV_2 von mind. 45 MPa. Die zulässige Abweichung von der Sollhöhe beträgt ± 2 cm. Vor Baubeginn ist vom AN ein Prüfplan Erdbau nach Prüfmethode M3 gemäß ZTV E-StB 17 an den AG zu übergeben und zuvor von dem geotechnischen Bausachverständigen genehmigen zu lassen.

3.8 Trockenwetterrinne

Die Trockenwetterrinne (TWR) stellt im Querschnitt jeweils den tiefsten Punkt im Becken dar. Sie wird, dem Längsgefälle folgend, mit 0,3 % in Richtung Auslauf (von Ost nach West) hergestellt.

Die TWR wird, ausgehend vom Auslaufbauwerk, 40 m in Richtung Osten aus Betonfertigteilen (Trapezgerinne, Expositionsklasse XF4, XC4, XM2, Feuchtekategorie WA, s. Anlage 3) ausgeführt und von den Pflasterflächen des Auslaufbereichs (siehe Kapitel 3.9) umschlossen. Die Beton-TWR ist 15 cm tief und besitzt eine 50 cm breite Sohle (siehe Plan 501). Die Bettung erfolgt auf einer 10 cm dicken Sauberkeitsschicht (C20/25, X4) auf 20 cm Mineralgemisch 0/32. Aufgrund der Bettungsdimension und um ausreichend Abstand zwischen Folie und Betonbettung herzustellen, wird die Folie im Bereich der Beton-TWR auf je 60 cm südlich und nördlich der Rinne im 45°-Winkel verzogen und partiell 15 cm tiefer verlegt (siehe 501).

Im Anschluss an die Beton-TWR wird ab der Grenze zur gepflasterten Sohlfläche die TWR mit dem gelieferten Mineralgemisch 0/45 profiliert. Diese wird ebenfalls mit 15 cm Tiefe hergestellt. Die Sohle und die Böschungen der TWR werden jedoch auf eine Breite von je 80 cm erweitert (s. Plan 501, Detail B).

Nur im Bereich der Verbindungsleitung (Durchlass) zwischen Nord- und Südbecken (siehe Kapitel 3.11) wird das Pflaster des Auslaufbereichs auf ca. 13 m Länge bis einschließlich Auskleidung der TWR erweitert (siehe Plan 501), um ein Ausspülen der Rinne durch das einströmende Wasser aus Richtung Süden in diesem Bereich zu vermeiden. Die Folie wird parallel zur Geländeoberfläche 40 cm tief unterhalb der TWR verlegt.

3.9 Einlaufbereich

Im Rahmen der Sanierung des Einlaufbereiches bleibt die vorhandene Sohlpflasterung mit den drei Stahlbetonpralltafeln, die sich zwischen Zulaufkanal DN 2600 Sb und der durchgehenden Betonschwelle im trichterförmigen Einlaufbereich befindet (siehe Abbildung 7, im Lageplan 201 als Bestand „Bauwerk“ bezeichnet), bestehen. Unterstrom der durchgehenden Betonschwelle sind die vorhandenen Sohlbefestigungen aus Pflaster in Beton im Rahmen der Baumaßnahme vollständig zurückzubauen und einer Verwertung zuzuführen.

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

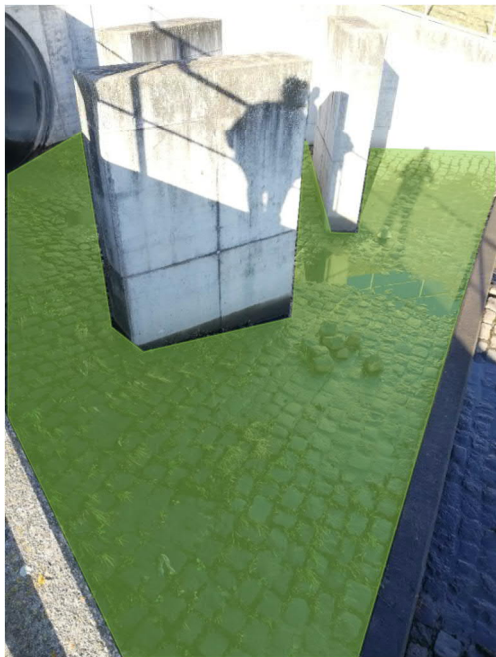


Abbildung 7: Auszüge Fotodokumentation Klemm & Hensen GmbH, 21.02.2022, Befestigung belassen (grün), Befestigung zurückbauen (orange)



Abbildung 8: Auszüge Fotodokumentation Klemm & Hensen GmbH, 21.02.2022, Befestigung zurückbauen (orange)

Der Einlaufbereich wird auf der im Lageplan 201 ausgewiesenen Pflasterfläche mit Deckwerksteinen aus Beton (ohne Vorsatz, mit Nut und Feder, Festigkeitsklasse C 45/55 nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2, Expositionsklasse XF4, XM2, Feuchtekategorie WA, L x B x H = 300 x 300 x 180 mm) gesichert.

Die Niedrigwasserrinne (Ausführung aus Betonfertigteilen) wird in das Deckwerk mit eingebunden.

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

Zum gepflasterten Einlaufbereich gehören folgende Flächen:

- Beckensohle von der westlichen Böschungsfußlinie bis 40 m nach Osten,
- Einlaufrichter von der durchgehend belassenen Betonschwelle bis Böschungsfußlinie (Länge ca. 8,5 m) mit zusätzlichem Einbau von Störsteinen mit 300 mm Höhe, die pyramidenförmig angeordnet sind (siehe Plan 201). (Vergleichmäßigung und Verminderung des Zulaufstrahls).
- nördliche und westliche Böschung bis auf eine Höhe von 2,6 m, um die Böschung im Bereich des einströmenden Wassers zusätzlich zu schützen.

Die Pflasterflächen werden von einem Betonholm (mit Vorsatz, mit Nut und Feder, Festigkeitsklasse C 45/55 nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2, Expositionsklasse XF4, XM2, Feuchtekategorie WA, L x B x H = 1000 x 500 x 300) eingefasst (siehe Plan 201).

3.10 Rampe

Zur Bewirtschaftung des Nordbeckens wird die Rampe im westlichen Bereich der südlichen Böschung ertüchtigt. Die Rampe ist ca. 66 m lang und wird mit einem Quergefälle von 1 % in Richtung Norden versehen. Das Längsgefälle beträgt ca. 8,4 %. Der Aufbau der Rampe kann dem Detail D im Plan 501 entnommen werden. Es werden 10 cm dicke Rasengitterplatten (Expositionsklasse XF4, XM2, Feuchtekategorie WA) in Beton gesetzt und von einem Tiefbord (L x B x H = 1000 x 80 x 250 mm, 0 cm Anschlag, Expositionsklasse XF4, XM2, Feuchtekategorie WA) an der Ost-, Süd- und Westseite sowie einem Rundbord (L x B x H = 1000 x 150 x 220 mm, 0 cm Anschlag, Expositionsklasse XF4, XM2, Feuchtekategorie WA) an der Nordostseite (Böschungsfußlinie) eingefasst.

Die Dichtungsfolie wird unter der Tragschicht der Rampe verlegt, sodass hier kein zusätzlicher Bauwerksanschluss nötig wird (siehe Plan 501).

An der Zufahrt in das Becken (Rampe) ist mit Beginn der Verlegung der Kunststoffdichtungsbahn ein Schild aufzustellen, welches die Befahrung des Beckens mit Fahrzeugen > 20 t Gesamtgewicht bzw. > 5 t Radlast sowie mit Kettenfahrzeugen, mit Hinweis auf die Zerstörung der technischen Anlage, verbietet.

3.11 Verbindungsleitung (Durchlass) Nord- und Südbecken

Zwischen dem Süd- und dem Nordbecken soll die (im Zuge der Sanierung des Südbeckens bereits bis nördlich vom Trenndamm zwischen beiden Becken verlegte) Verbindungsleitung DN 1000 in Richtung Nordbecken verlängert werden. Momentan liegt ein Teil (ca. 24 m) dieser Leitung im Material PP bereits verschlossen in der Böschung, kreuzt ein Schachtbauwerk DN 1800 unter dem Betriebsweg und endet am Auslaufbereich im Südbecken (siehe Abbildung 9).

Die Arbeiten zur Verlängerung der Verbindungsleitung (Durchlass) dürfen nur durchgeführt werden, wenn das RRB Kalter Born Süd nicht eingestaut ist und absehbar nicht eingestaut werden muss (witterungsabhängig), damit kein Wasserdruck auf dem durch den Erdaushub geschwächten Trenndamm vorhanden ist.

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

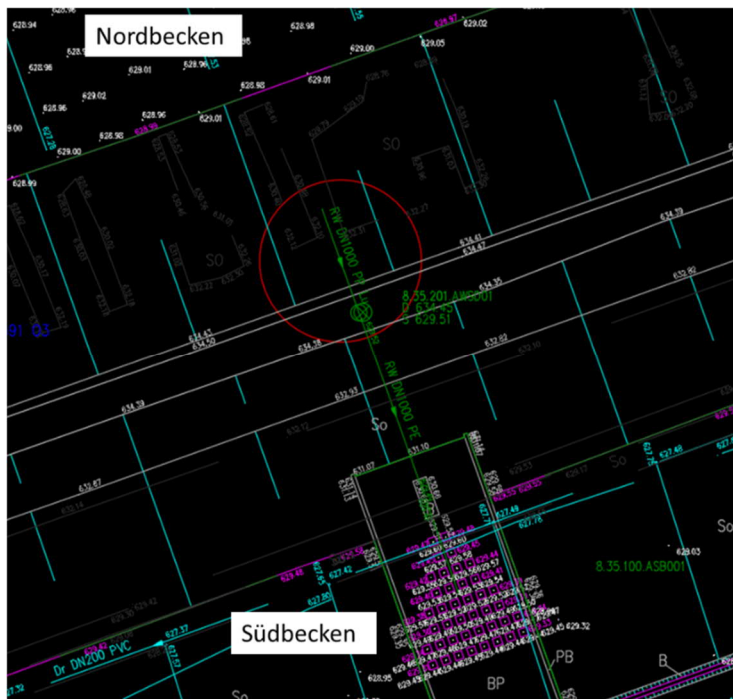


Abbildung 9: Vermessung bestehende Verbindungsleitung (grün)

Im Zuge der Sanierung des Nordbeckens wird die Böschung partiell im Bereich der Leitung bis zu 4,5 m tief aufgegraben (siehe Plan 503). Die Baugruben können weitestgehend geböschst hergestellt werden.

Die Böschung und der Betriebsweg auf der Dammkrone sind während dieser Arbeiten im Aushubbereich lastfrei zuhalten.

Die bauzeitliche Böschungsstabilität ist durch den Bauausführenden nachzuweisen.

Es wird ein PP-Rohr DN 1000 (Baulänge 5,90 m) an die bestehende Leitung angeschweißt (mittels Stumpfschweißverbindung). Das Böschungsstück (Länge: 5,59 m) wird in PE-HD DN 1000 ausgeführt und mit einem Schweißkragen zum Anschluss der Folienabdichtung versehen. Die Verbindung zwischen PE-HD-Böschungsstück und PP-Rohr wird mittels Muffe hergestellt. Die Bettung der PE- und der PP-Leitung erfolgt auf einer 30 cm dicken Bettungsschicht aus Mineralgemisch 0/32 (siehe Plan 503).

Das Böschungsstück wird zusätzlich mit einer Betoneinfassung ($L \times B \times H = 4,5 \times 1,5 \times 0,2$ m) versehen, da das Deckwerkspflaster nicht oval um das Böschungsstück geschnitten und verlegt werden kann. Aufgrund der Materialunterschiede ist keine dauerhafte und kraftschlüssige Verbindung zwischen der Betoneinfassung und dem PE-HD-Böschungsstück möglich. Beide Materialien arbeiten über die Zeit unterschiedlich, sodass ein sichtbarer Spalt entstehen wird. Dieser hat keine unmittelbare Auswirkung auf die Dichtheit des Beckens, da diese über den Schweißkragen und die Dichtfolie sichergestellt ist. Jedoch kann es durch eindringendes Material und Frost-/Tauwechsel ggf. zu Abplatzungen und Rissbildung in der Betoneinfassung kommen. Um der Spaltbildung zwischen den Materialien entgegenzuwirken, werden zwei Verpressschläuche für Epoxidharzdichtungen am Übergang zwischen Beton und Böschungsstück eingebaut. Nach Fertigstellung oder bei Bedarf erfolgt das erste Einpressen des Harzes und nach einem weiteren Jahr oder bei Bedarf die zweite Einpressung.

Die Verbindungsleitung DN 1000 besitzt einen Schieber, welcher über einen Schacht DN 1800 zugänglich ist, der mittig im Betriebsweg auf dem Trenndamm liegt. Der Schieber ist während der Bauarbeiten permanent geschlossen zu halten, sodass kein Wasser aus dem Süd- in das Nordbecken gelangen kann.

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

Der bisher nicht verfüllte Schachtboden des Schieberschachtes DN 1800 und eines weiteren Schachtes DN 1500 ist im Zuge der Bauausführung der Verbindungsleitung/Durchlass mit Beton zu verfüllen (Bedarfspositionen mit Gesamtpreis nach gesonderter Beauftragung).

Nach den Arbeiten an der Verbindungsleitung sind durch den Bauausführenden eine optische Inspektion und Deformationsmessung durchzuführen. Die Deformationsmessung dient der Ermittlung von Querschnittsverformungen und wird nach den Vorgaben der DIN EN 12732 durchgeführt, um die statische Tragfähigkeit zu beurteilen.

3.12 Sohlsicherung im Becken im Bereich Verbindungsleitung (Durchlass)

Vom Böschungsstück bis zum nördlichen Ende der Trockenwetterrinne werden die gleichen Pflastersteine wie im Einlaufbereich (s. Abschnitt 3.9) genutzt (siehe Plan 201). Pflastersteine mit einer Höhe von 30 cm werden ebenfalls pyramidenartig, zu je 6 Pflastersteinen mit 1,8 m Abstand, in acht Reihen angeordnet (siehe Plan 201) und dienen als zusätzlicher Strömungswiderstand und zum Energieabbau des zuströmenden Wassers.

Die Pflasterfläche wird ebenfalls von einem Betonholm (mit Vorsatz, mit Nut und Feder, Festigkeitsklasse C 45/55 nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2, Expositionsklasse XF4, XM2, Feuchtekategorie WA, L x B x H = 1000 x 500 x 300) eingefasst (siehe Plan 201).

3.13 Böschungstreppe

Zwischen Ein- und Auslaufbauwerk entsteht eine neue Treppe an der westlichen Böschung. Die Treppe dient der Probenahme im Winter und überwindet auf einer Länge von ca. 24,5 m einen Höhenunterschied von ca. 5,7 m. Als Stufen werden bis auf Höhe der Pflasterflächen Blockstufen (ohne Vorsatz), ohne Feinschicht (einschichtig), mit Fase 12/15 mm, Festigkeitsklasse C 30/37 nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2, Expositionsklasse XF4, Feuchtekategorie WA, Auftrittsfläche mit Riffelblechstruktur eingebaut. Oberhalb der Pflasterflächen werden vorgefertigte Stufen aus Beton (Festigkeitsklasse C 30/37 nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2, Expositionsklasse XF4, XM2, Feuchtekategorie WA, bewehrt, Oberfläche rutschhemmend) inkl. Betonbettung (10-15 cm, siehe Plan 502) verlegt. Die Stufen werden je mit einer Laufbreite von 92,3 cm, Auftrittstiefe von 39,1 cm und Steighöhe von 9,5 cm ausgeführt.

Als Geländer wird ein Rohrgeländer aus Stahl (feuerverzinkt) eingebaut. Der Handlauf wird insgesamt in 1,0 m Höhe über der Trittpläche ausgeführt und wie der Knieholm mit einem Durchmesser von 50 mm hergestellt. Alle ca. 2,5 m werden Mittelpfosten angebracht. Die Verankerung des Geländers erfolgt mittels Ankerplatte (150 x 150 mm) und Verschraubung inkl. Befestigungsmaterial aus nicht rostendem Stahl am nördlichen Rand der Treppe. Die Verschraubung erfolgt auf den Betonstufen.

Durch den Bauausführenden ist eine entsprechende Werkplanung zum Geländer anzufertigen und vor Ausführung durch den AG freigeben zu lassen.

Die bestehende Treppe am Einlaufbauwerk wird inkl. 7,5 m Geländer oberhalb des Einlaufbauwerks zurückgebaut. Die Trennstelle ist mit einem Korrosionsschutz zu versehen.

3.14 Regenwassermulden

Die vier bestehenden Granitmulden werden im Zuge der Profilierung der Böschungen zurückgebaut und mit Granit-Kleinpflaster (L x B x H = 100 x 100 x 100 mm) als 1,0 m breite und 5 cm tiefe Mulden (einschichtig) wiederhergestellt. Der detaillierte Aufbau kann Plan 502 entnommen werden.

Die vier RW-Kanäle werden beim Einbau der neuen Folie wasserdicht mit dieser verbunden. Dazu werden die zurückgebauten PVC-Leitungen in der erforderlichen Länge im Zuge der Wiederherstellung des Haltegrabens mit PE-Leitungen ergänzt und ein Böschungsstück aus PE-HD mit Schweißkragen (ebenfalls aus PE-HD) mittels Muffenverbindung angeschlossen.

3.15 Dichtungssystem

3.15.1 Gleitsicherheitsnachweis für das Dichtungssystem und Standsicherheitsnachweis für den Trenndamm

Für das geplante Dichtungssystem sowie Aufbau und Geometrie des Beckens liegen der vorläufige Gleitsicherheitsnachweis des Dichtungssystems und der vorläufige Standsicherheitsnachweis des Trenndamms vor und als Anlage 7 der Unterlage bei.

Für die untersuchte (repräsentativ längste Böschung mit der jeweils größten Neigung) Böschungsgeometrie und den Aufbau des Dichtungssystems ist die Gleitsicherheit nachgewiesen. „Der Lastabtrag kann vollständig über den Reibungsverbund in den Schichtgrenzen des Dichtungssystems erfolgen. Daher ist oberhalb des oberen Schutzvliesstoffes kein Geogitter als böschungsparalleles Bewehrungselement zur Aufnahme von hangabwärts gerichteten Schubkräften erforderlich.“ [Anlage 7]

„Ergänzend wurde der Damm zwischen dem Nord- und Südbecken auf die ausreichende Standsicherheit untersucht, für den Fall, dass das RRB-Nord leer fällt und das RRB Süd bis zur maximalen Einsauhöhe gefüllt ist. Der Nachweis zeigt, dass für alle Berechnungsfälle der zulässige Auslastungsgrad der Konstruktion nach DIN 1054:2021 eingehalten wird.“

Durch den Bauausführenden sind für das zum Einbau kommende Dichtsystem der Nachweis der Gleitsicherheit und für den Verbindungsdamm der Standsicherheitsnachweis sowie für beide Nachweise je eine Prüfstatik vorzulegen, bevor mit den Bauarbeiten dafür begonnen wird.

3.15.2 Folie - Kunststoffdichtbahn (KDB)

Als Dichtungssystem kommt eine 2 mm dicke Kunststoffdichtbahn (KDB) zum Einsatz. Diese Dichtbahn ist resistent gegen Durchwurzelung und Wühlmäuse und dichtet das Becken umlaufend langlebig ab, sodass kein kontaminiertes Wasser ins Grundwasser gelangt.

In der Böschung bestehen die Kunststoffdichtbahnen aus folgendem Aufbau:

- Geosynthetischer Schutzvliesstoff Secutex® R 801 800 g/m² oder gleichwertig über KDB,
- Kunststoffdichtungsbahn (KDB), Carbofol® HDPE 612 2,0 friction/friction oder gleichwertig,
- Geosynthetisches Drainsystem, Secudrain® 201 WD 601 201 oder gleichwertig.

In der Sohle bestehen die Kunststoffdichtbahnen aus folgendem Aufbau:

- Geosynthetischer Schutzvliesstoff Secutex® R 801 800 g/m² oder gleichwertig über KDB,
- Kunststoffdichtungsbahn (KDB), Carbofol® HDPE 612 2,00 glatt/glatt oder gleichwertig,
- Geosynthetisches Drainsystem, Secudrain® 201 WD 601 201 oder gleichwertig.

Genauere Details zu den Materialien und Verlegehinweise können der Anlage 6 entnommen werden.

Der relevante Wasserspiegel von 633,50 m üNN (+500) wurde als Bemessungshöhe des Nordbeckens auf Basis eines Extrem-Niederschlagsereignisses und unter Berücksichtigung möglicher Erweiterungen der Flughafenflächen im Rückschluss aus dem erforderlichen Einstauvolumen berechnet. Ab dieser Höhe bzw. ab dieser Regenereignisstärke wird das ganze Areal als Geländespeicher aktiv und ist komplett überflutet. Daher gilt diese Höhe auch als relevante Höhe für die Folienabdichtung, da eine umlaufend höhere Ausführung keinen Nutzen in Bezug auch die Abdichtung des Beckens mehr bringt.

Die Folie wird an den Böschungsoberkanten des Beckens in sogenannten Haltegräben eingebunden. Dabei wird die Folie auf der Höhe von 633,50 m üNN (+500) auf 1 m Breite waagrecht und anschließend bis in den 0,8 m tiefen Haltegraben verlegt und mit dem Überdeckungsmaterial, das lagenweise eingebaut und verdichtet wird, lagesicher eingebunden.

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

Die Verlegung der Folie erfolgt lamellenweise von Ost nach West zusammen mit der Beckenprofilierung. Die Folie ist dabei mit einer Überdeckung von mindestens 40 cm zu versehen (siehe auch Kapitel 3.16).

Für die druckwasserdichte Anbindung der KDB an das Betonbauwerk werden umlaufend um die Bestandsbauwerke Betonkragen aus bewehrtem WU-Beton hergestellt, die mit einem Dichtungsstreifen zum Bestandsbauwerk abgedichtet werden. Die WU-Betonkragen werden 80 cm breit und 35 cm dick, gebettet auf einer 20 cm dicken Schicht aus Mineralgemisch 0/32, hergestellt. Die Details können dem Plan 504 entnommen werden. Der Bewehrungsplan für den Betonkragen ist vom AN zu erstellen und in seinem Auftrag durch einen zugelassenen Prüfstatiker prüfen zu lassen. Der geprüfte Bewehrungsplan ist dem AG vor der Ausführung vorzulegen.

In den WU-Betonkragen werden beim Betonvorgang spezielle Einbetonierprofile (Anschweißprofile) aus PE einbetoniert. An diese PE-Profile wird mittels Auftragsnaht die druckwasserdichte Verbindung zur KDB hergestellt (siehe Plan 504):

- Einlegen der PE-Profile in die Schalung erfolgt bauseits,
- PE-Einbetonierprofile Carbolock oder gleichwertig,
- Verschweißen von KDB und PE-Einbetonierprofil.

Die Anbindung an die Verbindungsleitung zum Südbecken kann Kapitel 3.11 entnommen werden.

Das Überfahren der eingebauten Folie inkl. Überdeckung ist zu vermeiden, für Fahrzeuge mit einer Radlast > 5 t und einem Gesamtgewicht > 20 t verboten, um Setzungen und Spannungen im Material mit daraus resultierenden Materialschwächen (Qualitätsminderung) zu vermeiden.

Vor bzw. nach dem Einbau der Folie sind folgende Prüfungen und Nachweise zu erbringen:

- Erstellen eines Verlegeplans und Verlegekonzeptes (abgestimmt auf das zum Einsatz kommende Dichtungssystem),
- Erstellen und Übergabe statischer Nachweis für die Gleitsicherheit des Dichtungssystems einschließlich sämtlicher Einzelelemente sowie Prüfstatik,
- Abstimmung und Koordinierung der Dichtheitsprüfung für das Dichtungssystem mit dem beauftragten Unternehmen,
- Schweißnahtprüfung als Luftdruckprüfung,
- Nachweis der Zertifizierung des Fachbetrieb nach DVS 2225 Teil 1-3.

3.15.3 Fremdüberwachung

Durch den AG wird eine baubegleitende Fremdüberwachung veranlasst.

3.16 Überdeckung der Folie

Die Überdeckung der Folie beträgt mindestens 40 cm, die je nach Oberflächengestaltung mit Pflaster und entsprechendem Oberbau oder ausschließlich Mineralgemisch 0/45 erfolgt (siehe auch Pläne 201 und 501). Zur Minderung des Unterhaltungsaufwandes für Vegetationsarbeiten wird eine unbegrünte mineralische Abdeckung eingebaut.

3.17 Drainage

Die bestehenden Drainagen werden zurückgebaut und das Schotter-/Kiesmaterial entsorgt.

Die neuen Drainagen werden lagegleich zum Bestand als Vollsickerrohre (TP) DN 150 bis DN 350 aus PE hergestellt und zur Sicherstellung einer dauerhaften Betriebssicherheit und Entlastung der

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

Beckensohle und Böschungen zu einer Ringleitung erweitert. Als Zwangspunkte gelten die Anschlusshöhen der bereits bestehenden Drainagen in Ost- (1 Stück), Süd- (2 Stück, inkl. Auslauf in Richtung Kalter Born) und Nordböschung (2 Stück), an die die Ringleitung angebunden wird. Dadurch ergeben sich Gefälle zwischen 0,25 und 1,2 %. Die Tiefe der Drainageleitung (Sohle) liegt bei bis zu 2,8 m unter der geplanten Geländeoberkante (Beckensohle).

Die Drainagegräben (90 - 120 cm Breite) werden vollständig mit einem nicht kalandrierten Geotextil-Filtervliesstoff ummantelt.

Die mit einem nicht kalandrierten Trenn- und Filtervliesstoff, GRK 4, vollummantelten Drainageleitungen werden in einer mit gelieferten Filterkies 8/16 verfüllten Rohrleitungszone (30 cm über Rohrscheitel), die ebenfalls in Geotextil-Filtervliesstoff eingeschlagen ist, verlegt.

Die restlichen bis zu 2 m tiefen Gräben der Drainage werden mit gelieferten Drainagekies 8/32-8/45 verfüllt.

Für den Wartungsfall werden zusätzlich 4 Kontrollschächte DN 400 gemäß Plan 203 in das Drainagesystem unterhalb der Folie eingebaut, die dicht verschlossen und lagegenau eingemessen werden. Die Kontrollschächte enden unter der Folienabdichtung (> 40 cm unter OKG).

3.17.1 Nachweis der Drainagen

Für das der Planung zu Grunde liegende Drainagesystem wurde der vorläufige Nachweis der Drainagen erstellt und liegt als Anlage 8 der Unterlage bei.

Es sind keine relevanten Zuläufe in das Drainagesystem unter dem RRB Kalter Born Nord bekannt. Bei der Bemessung (Anlage 8) wurde unter Berücksichtigung dieser Randbedingung eine ausreichende Abflusskapazität des Drainagerohrsystems nachgewiesen.

Der Nachweis der Entwässerung im Böschungsbereich über Drainagematten Secudrain® 201 WD 601 201 wurde ebenfalls erbracht.

Vom Bauausführenden ist der Nachweis des Drainagesystems und der Entwässerung im Böschungsbereich für das zum Einbau vorgesehene System und Material vor Baubeginn zu erbringen und dem AG zu übergeben.

Im September 2025 wurde eine Inspektion der Ablaufleitung der Drainage in Richtung Vorflut durchgeführt. Die Ablaufleitung DN 350 PE ist voll funktionstüchtig.

Die Haltungsberichte der Befahrung werden dem Bauausführenden vom AG übergeben. Nach Beendigung der Sanierungsarbeiten des RRB Kalter Born Nord ist durch den Bauausführenden eine erneute Befahrung der ca. 200 m langen Ablaufleitung vom Revisionsschacht aus durchzuführen und nachzuweisen, dass die Ablaufleitung intakt und frei von Hindernissen ist.

3.18 Verkehrsflächen

Durch die Erdarbeiten für die Haltegräben zum lagesicheren Einspannen der Folienabdichtung wird auf einer Breite zwischen 1,0 bis 1,5 m und bis in eine Tiefe von 60 cm in die Wege eingegriffen. An den betreffenden Stellen werden die Wege zurückgebaut, der Straßenoberbau entsorgt und nach Fertigstellung der Folieneinbindung wiederhergestellt. Die Befestigungsart der Straße bleibt wie im Bestand erhalten:

- Asphaltstraße (befestigte Straße) im Bereich des Auslaufbauwerks (Westseite),
- Schotterstraße (unbefestigte Straße/sandgeschlämmte Schotterdecke) im restlichen umlaufenden Bereich (Nord-, Ost-, Südseite).

Im Plan 501 ist der detaillierte Aufbau der Straßen (Bestand und Planung) dargestellt.

Wiederherstellung Asphaltstraße:



FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

4 cm Asphaltdeckschicht AC 11 D N
10 cm Asphalttragschicht AC 22 T N
36 cm Frostschutzschicht 0/45
50 cm Gesamtaufbau

Wiederherstellung Schotterstraße:

45 cm Schotterdecke 0/45 oder sandgeschlämmte Schotterdecke
45 cm Gesamtaufbau

Zusätzlich ist das Großpflaster der vorhandenen Überlaufschwelle zwischen Nord- und Südbecken im Bereich des Haltegrabens für die Folienabdichtung zurückzubauen, zwischenzulagern und nach Verlegung der Folie lagegleich wieder einzubauen.

3.19 Wasserhaltung

Während der Bauausführung wird durch den Flughafen für die Rückhaltung im Niederschlagsfall nur das Südbecken befüllt. Es ist geplant, dass das Nordbecken wasserfrei zu halten. Bauzeitlich anfallendes Niederschlagswasser ist zu berücksichtigen. Bei Extremwetterbedingungen kann der zeitweise Einstau des Nordbeckens notwendig werden (betrifft z.B. Starkregen). Dies ist für die Bauablaufplanung zu berücksichtigen. (s. Abschnitt 3.1.2)

Wie im Abschnitt 2.5.3 empfohlen und im Abschnitt 3.1.2 dieses Berichtes beschrieben, sind vor Baubeginn 3 Grundwassermessstellen/-beobachtungspegel (GWM) DN 150 mit bis zu 15 m Tiefe zur Beobachtung der Grundwasserstände durch den Bauausführenden nach Rücksprache mit dem AG zu errichten. Die im Plan 203 eingezeichneten Standorte der GWM sind vor Baubeginn vom AG bestätigen zu lassen bzw. in der Örtlichkeit neu abzustimmen. Der AG behält sich vor, die GWM durch den Bauausführenden nicht zu bauen bzw. nicht zurückbauen zu lassen, weshalb der Bau bzw. Rückbau je als Bedarfsposition mit Gesamtpreis ausgeschrieben ist, der nur nach gesonderter Beauftragung zu erfolgen hat.

Vom Bauausführenden sind in den drei errichteten sowie in den drei weiteren, bereits vorhandenen (bis 500 m vom RRB entfernten) GWM arbeitstäglich die Grundwasserstände abzulesen, zu dokumentieren und an den AG/BÜ nach Absprache zu übergeben.

In niederschlagsarmen Bauzeiten ist ein Austausch der Drainageleitungen in der Beckensohle ohne Anschnitt von Grundwasserleitern möglich. Offene Wasserhaltungsmaßnahmen sind einzuplanen, die Wasserstände in den ausgehobenen Rohrgräben sind kontinuierlich zu beobachten.

In niederschlagsstarken Zeiten können geschlossene Wasserhaltungen möglich werden, die baufeldweise einzubauen, zu betreiben und umzusetzen sind.

Für den Fall einer offenen und oder geschlossenen Wasserhaltung kann für die Ableitung des Wassers der Auslauf des Nordbeckens (westliche Hälfte des Beckens) und das Südbecken (östliche Seite des Beckens) bauzeitlich genutzt werden. Für die Wasserhaltungen ist eine wasserrechtliche Genehmigung rechtzeitig einzuholen.

3.20 Weitere Hinweise

3.20.1 Beleuchtungssicherung

Der vorhandene Lichtmast in der westlichen Böschung ist, soweit aus Platzgründen erforderlich, über die gesamte Bauzeit vor Beschädigung zu sichern und funktionsfähig zu halten.

3.21 Beweissicherungsmaßnahmen

Vor Baubeginn und nach Bauende ist je ein Beweissicherungsverfahren durch den Auftragnehmer (AN), den Auftraggeber (AG) und die Bauüberwachung und durchzuführen. In der Beweissicherung

FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

sind angrenzende Bauwerke, Wege und sonstige bauliche Einrichtungen aufzunehmen und durch den AN zu dokumentieren. Die Unterlage ist dem AG/BÜ zur Bestätigung vor Baubeginn zu übergeben.

Die bestehende Situation ist vor, während und nach der Baudurchführung zu dokumentieren. Es sind Protokolle, Nullmaße, Erstabsteckungen und eine Fotodokumentation durch den Bauausführenden vorzunehmen. Die Unterlagen sind dem AG zu übergeben, die Erstaufnahme vor Baubeginn.

3.22 Vermessung

Die Vermessung wird durch das vom AG gebundene Rahmenvertrags-Vermessungsbüro durchgeführt. Der AN ist zur Koordinierung mit diesem Rahmenvertrags-Vermessungsbüro verpflichtet:

Im Auftrag des Auftraggebers werden durch das Rahmenvertrags-Vermessungsbüro folgende Leistungen erbracht:

1. Bereitstellung der Höhen- und Lagefestpunkte.
2. Bestandsvermessung mit fortlaufender Bestandserfassung während der Bauausführung für den Bestandsplan.

Dafür müssen alle nur während der Baudurchführung sichtbaren relevanten Bauteile in den jeweiligen Bauphasen vermessen werden können. Folgende Endzustände sind für die Bestandsvermessung u. a. einmessen zu lassen:

- a) Drainagerohre und -gräben (Die eingebauten Drainagesohlhöhen sind längen- und höhenmäßig vor dem Verfüllen der Gräben einmessen zu lassen.),
- b) 4 Drainagekontrollschächte, die unter dem Dichtungssystem (Folie) verschlossen werden,
- c) Beckensohle und -böschungen nach der Profilierung (Abtrag/Auftrag) vor dem Einbau des Dichtungssystems (Höhenlage Folie),
- d) Rohrsohle der Verbindungsleitung/Durchlass DN 1000, Lage der Verpressschläuche,
- e) OK Folie umlaufend an den Böschungsoberkanten.

Der AN hat das Vermessungsbüro direkt und den Auftraggeber und die Bauleitung informativ über die Endzustände spätestens 2 Tage vorher zu informieren. Sollten für den AG wichtige Bauzustände für die Bestandsvermessung, wie z. B. Drainageleitungen, auf Grund einer mangelnden Koordinierung mit dem Vermessungsbüro nicht eingemessen und bereits überbaut worden sein, sind auf Kosten des AN die Endzustände wieder herzustellen, z. B. durch Freilegen der Drainagegräben.

Nach Vorlage der Zwischenvermessungen erfolgt durch die örtliche Bauüberwachung die Kontrolle der geforderten Genauigkeit von ± 2 cm (Abgleich Planung/Bauzustand). Erst nach Bestätigung auf Übereinstimmung durch die öBÜ darf weitergebaut werden.

Im Auftrag des Auftragnehmers sind alle Vermessungsleistungen für die Durchführung und Abrechnung der Bauarbeiten in eigener Verantwortung nach den anerkannten Regeln der Technik auszuführen (s. HOAI Anlage 1 (zu § 3 Absatz 1), 1.4.7 Leistungsbild Bauvermessung (3) 4. Bauausführungsvermessung a) bis e) und 5. Vermessungstechnische Überwachung der Bauausführung a) bis c). Die Verantwortung für eine fehlerhafte Bauausführung, deren Ursachen in der mangelhaften baubegleitenden Eigenüberwachungsmessungen und deren Dokumentation liegen, trägt der AN.

Zum Leistungsumfang der Bauvermessung durch den AN gehören u.a.:

1. Ermittlung der Mengen der Oberboden- und Erdarbeiten für den Ab- und Auftrag mit Hilfe eines digitalen Geländemodells auf der Grundlage



FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

- a) des Ist-Zustandes (Urgelände - vorhandene Beckengeometrie), der nach Mahd bzw. vor Baubeginn aufzumessen ist,
 - b) des Endzustandes und
 - c) aller für die Mengenermittlung erforderlichen Zwischenstände.
2. Absteckarbeiten einschließlich Absteckung der Hauptachsen (gemäß Handbuch Werksnorm 3 des Flughafens [14]) für die Bauausführung auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Festpunkte.

Alle Vermessungsleistungen und Absteckarbeiten im Auftrag des Auftragnehmers sind geschuldete Leistungen, die nicht gesondert vergütet werden.

In Abstimmung mit dem AG und dem Rahmenvertrags-Vermessungsbüro kann der AN die Vermessungsleistungen durch dieses Rahmenvertrags-Vermessungsbüro durchführen lassen. Bei Wahl eines anderen Vermessungsbüros ist dieses vom AG bestätigen zu lassen.

4 BAUABLAUFPLAN

Der Bauzeitenplan liegt als Anlage 11 der Ausführungsplanung bei.

Um den von der Unteren Wasserbehörde gesetzten Termin zur Fertigstellung der Sanierungsarbeiten am RRB Kalter Born Nord am 31.10.2026 einhalten zu können, müssen vor dem witterungsbedingt möglichen Baubeginn im Februar/März 2026 alle Werksplanungen durch den Baubetrieb erbracht und durch den Bauherren geprüft worden sein.

Die Bauanlaufberatung nach Auftragserteilung ist deshalb für die 07. KW 2026 geplant.

Der nachfolgende grobe Bauablauf ist durch einen detailliert abgestuften und terminierten Bauablaufplan des Bauausführenden zu untersetzen und laufend zu aktualisieren.

- Oberbodenabtrag
- Drainageleitungen Ersatzneubau einschl. ggf. erforderlicher Wasserhaltungen
- Neuprofilierung Becken
- Verlegung Verbindungsleitung/Durchlass (Vorbereitung für Folienanschluss)
- lamellenweise Verlegung des Dichtungssystems
einschl. Abdeckung Mineralstoffgemisch und Wasserbaupflaster, Profilierung TWR und Anschweißen Rohrdurchführungen (Befahrung nur noch mit leichtem Gerät)

5 ZU ERBRINGENDE NACHWEISE UND KONZEPTE

	Vergabeverfahren mit dem Angebot	Bauausführung vor dem Einbau	Beschreibung im EB/LV
Konzept Bautechnologie Erd- und Tiefbauarbeiten zur	✓		Pos. Hinweis 04



	Vergabeverfahren mit dem Angebot	Bauausführung vor dem Einbau	Beschreibung im EB/LV
Gewährleistung eines reibungslosen Bauablaufes			
Tauglichkeitsnachweise Betonelemente und Ortbeton in Bezug auf Tau-/Enteisungsmittel, AKR		✓	3.1.1 Pos. Hinweis 06 Pos. Hinweis 07 Pos. Hinweis 09
Verwertungs- und Entsorgungskonzept		✓	Pos. 01.01.0005
Werkplanung/Werkszeichnung Geländer		✓	3.13 Pos. 06.03.0004
Bewehrungszeichnung WU-Betonkragen für Einbetonierprofil einschließlich Prüfstatik		✓	3.15.2 Pos. 07.01.0006
Nachweisführung Gleitsicherheit des Dichtungssystems Erstellen und Übergabe statischer Nachweis für die Gleitsicherheit des Dichtungssystems einschließlich sämtlicher Einzelteile		✓	3.15.1 Pos. 01.03.0003
Prüfstatik für Gleitsicherheit des Dichtungssystems		✓	3.15.1 Pos. 01.03.0004
Standsicherheitsnachweis Verbindungsdamme Nord-/Südbecke unter Beachtung der Bauzustände		✓	Pos. 01.03.0005
Prüfstatik für Standsicherheitsnachweis Verbindungsdamme Nord-/Südbecke		✓	Pos. 01.03.0006
Nachweis für die Befestigungstechnik Bauwerksanschluss (druckwasserdichte Anbindung der KDB an Bauwerke)		✓	Pos. 01.03.0007
Prüfstatik für die Befestigungstechnik Bauwerksanschluss (druckwasserdichte Anbindung der KDB an Bauwerke)		✓	Pos. 01.03.0008
Nachweis des Drainagesystems und der Entwässerung im Böschungsbereich (Drainagevlies)		✓	3.17.1 Pos. 01.03.0013
Nachweis für das Material zum Profilausgleich auf Planum-Niveau, Mineralgemisch 0/45, Kornanteil < 0,063 mm < 12 %		✓	Pos. 04.01.0010 B04.01.0013



FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

	Vergabeverfahren mit dem Angebot	Bauausführung vor dem Einbau	Beschreibung im EB/LV
Nachweis Tragfähigkeit EV2		nach dem Einbau	3.1.4 Pos. 04.01.0016 04.01.0010/11/13 04.01.0016 04.02.0003 06.01.0003/5 06.02.0003/5 06.04.0003 06.05.0004/6 06.06.0003 09.01.0005 09.03.0001/2/3 09.04.0002/4 09.05.0001
Benennung Lieferant und Korn- größenangabe für Drainagekies (Hauptverfüllung)	✓		Pos. 04.02.0003
Nachweis für das Material Deck- schicht, Mineralgemisch 0/45, Kornanteil < 0,063 mm < 5 %		✓	Pos. 04.01.0016
Prüfzeugnisse Deckwerksteine		✓	Pos. 06.01.0001 06.01.0002 06.02.0001 06.02.0002
Trenn- und Filtervliesstoff, GRK 4, untere Lage für Pflasterbe- reich: einschichtiger, mecha- nisch verfestigter und kalandri- erter Straßenbauvliesstoff	✓		Pos. 06.01.0004 06.02.0004
Standsicherheitsnachweis Tro- ckenwetterrinne (Beton) nur bei abweichendem Lieferanten		✓	Pos. 06.04.0001
Benennung Lieferant Trocken- wetterrinne (Beton) bei abwei- chendem Lieferant Einreichung der Gleichwertigkeitsnachweise	✓		Pos. 06.04.0001
Standsicherheitsnachweis Rohr PP DN 1000		✓	Pos. 06.06.0002
Benennung Lieferant Rohr PP DN 1000 bei abweichendem Liefe- rant Einreichung der Gleichwer- tigkeitsnachweise	✓		Pos. 06.06.0002
Verlegeplan und Verlegekon- zepte für zum Einsatz kommen- des Dichtungssystem		✓	3.15.2 Pos. 07.01.0001



	Vergabeverfahren mit dem Angebot	Bauausführung vor dem Einbau	Beschreibung im EB/LV
Nachweis Eignung des Prüfers für Schweißnahtprüfung (KDB) und Benennung des Prüfverfahrens	✓		Pos. 07.01 ff
Nachweise für Geosynthetisches Drainsystem, Einbauort Böschung und Sohle (Drainage- nachweis)	✓		Pos. 07.01.0002
Nachweise für Geosynthetischer Schutzvliesstoff 800 g/m², Ein- bauort Böschung und Sohle (über KDB)	✓		Pos. 07.01.0003
Nachweise für Kunststoffdich- tungsbahn (KDB) Böschung •Zulassung des Deutschen Insti- tutes für Bautechnik •Eigen- und Fremdüberwachung nach DIN 18200 •Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001: 2015 •Aktuelle CE-Kennzeichnung •Nachweis einer Produktgruppen EPD (Environmental Product Dec- laration) (Umweltproduktdekla- ration)	✓		Pos. 07.01.0004
Nachweise für KDB Sohle •Zulassung des Deutschen Insti- tutes für Bautechnik •Eigen- und Fremdüberwachung nach DIN 18200 •Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001: 2015 •Aktuelle CE-Kennzeichnung •Nachweis einer Produktgruppen EPD (Environmental Product Declaration) (Umweltproduktde- klaration)	✓		Pos. 07.01.0005
Nachweise für Fachpersonal Ver- legung und Schweißen der KDB nach WHG sowie DVS 2225 Teil 1-3	✓		Pos. 07.01.0004 07.01.0005
Benennung Hersteller/Fabrikat für nicht kalendrierten Trenn- und Filtervliesstoff, GRK 4, falls abweichend Gleichwertigkeits- nachweis	✓		Pos. 08.01.0003 – 08.01.0006
Nachweis für nicht kalendrierten Trenn- und Filtervliesstoff, GRK	✓		Pos. 08.01.0023



FH L-H, RRB Kalter Born Nord, VV BB

	Vergabeverfahren mit dem Angebot	Bauausführung vor dem Einbau	Beschreibung im EB/LV
4, als Rohrummantelung, falls abweichend Gleichwertigkeits- nachweis			08.01.0025
Prüfplan Erdbau nach Prüfme- thode M3 gemäß ZTV E-StB 17		✓	3.7